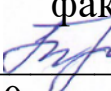



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель методической  
комиссии агрономического  
факультета  
 О.А. Ткачук  
«30» августа 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан агрономического  
факультета  
 А.Н. Арефьев  
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХИМИЯ**

Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело  
Направленность (профиль) программы Лесное дело  
(программа академического бакалавриата)

Квалификация  
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза 2019

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 706.

Составитель рабочей программы:

канд. биол. наук, Блинохватова Ю.В.

Рецензент:

доктор с.-х. наук, профессор Кошеляева И.П.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры почвоведения, агрохимии и химии «30» августа 2019 года, протокол № 16.

Заведующий кафедрой:

канд. с.-х. наук, доцент Чекаев Н.П.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета «30» августа 2019 г., протокол №14.

Председатель методической комиссии агрономического факультета:

канд. с.-х. наук, доцент Ткачук О.А.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Химия» для студентов агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело

В рецензируемой рабочей программе дисциплины «Химия» представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса студентов 1 курса агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело.

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 706.

Содержит все разделы, предусмотренные положением о порядке разработки и утверждения основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и может быть использована в учебном процессе Пензенского ГАУ.

Учебный материал распределен на теоретические и лабораторные занятия, что позволяет осуществлять практическое закрепление наиболее важных разделов.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело направленность (профиль) программы Лесное дело и нормативным документам Пензенского ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент д. с.х. н., профессор



Кошеляева И.П.

Выписка из протокола № 14

заседания методической комиссии агрономического факультета  
от 30.08.2019 г

Присутствовали члены методической комиссии: Ткачук О.А. – председатель, члены комиссии: Арефьев А.Н., Кошеляев В.В., Иванов А.И., Гущина В.А., Жеряков Е.В., Чекаев Н.П., Кузнецов А.Ю.

Повестка дня

*Вопрос 2.* Рассмотрение и утверждение рабочей программы дисциплины «Химия» (программа академического бакалавриата) для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело направленность (профиль) программы Лесное дело, квалификация выпускника – бакалавр.

*Слушали:* Ткачук О.А, которая отметила, что рабочая программа дисциплины «Химия», подготовленная доцентом кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» Блинохватовой Ю.В. одобрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» протокол № 16 от 30 августа 2019 г.

Необходимость в представленной программе объясняется приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 669 «Об утверждении федерального образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (уровень бакалавриата).

*Выступили:* Кошеляев В.В., который отметил, что представленная на рассмотрение рабочая программа выполнена в соответствии с положением о порядке разработки и утверждения основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, и может быть использована в учебном процессе Пензенского ГАУ.

*Постановили:*

Рабочую программу дисциплины «Химия» (программа академического бакалавриата) для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело направленность (профиль) программы Лесное дело, квалификация выпускника – бакалавр, одобрить и рекомендовать к использованию в учебном процессе агрономического факультета.

Председатель методической комиссии  
агрономического факультета,  
канд. с.-х. наук, доцент

О.А. Ткачук

## ВЫПИСКА

из протокола №16 заседания кафедры  
«Почвоведение, агрохимия и химия»

от «30» августа 2019 г.

**Присутствовали:** Чекаев Н.П.,  
Власова Т.А., Блинохватова Ю.В.,  
Кузнецов А.Н., Кузин Е.Н., Кузина Е.Е.,  
Иванова В.А., Балабанова Т.А.

*Слушали:* Блинохватову Ю.В., которая представила рабочую программу и ФОС дисциплины «Химия», подготовленную в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело, направленность (профиль) программы Лесное дело (утвержден «26» июля 2017 г. приказом Минобрнауки России № 706).

*Выступили:* Кузнецов А.Ю., который отметил, что рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с нормативными документами и учебном плане.

*Постановили:* утвердить рабочую программу и ФОС дисциплины «Химия» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело, направленность (профиль) программы Лесное дело.

*Голосовали:* «за» – единогласно.

Заведующий кафедрой





Н.П. Чекаев

Секретарь





Т.А. Балабанова



**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «ХИМИЯ»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № прото- кола, виза пред- седателя мето- дической ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	Фонд оце- ночных средств	Раздел 6 «Методические мате- риалы, определяющие проце- дуры оценивания знаний, уме- ний, навыков и (или) опыта де- ятельности, характеризующих этапы формирования компе- тенций» дополнить подразде- лами «Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемо- сти с применением электронно- го обучения и дистанционных образовательных технологий» и «Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных об- разовательных технологий в форме экзамена (зачета с оцен- кой, зачета)»»	Протокол № 8 от 08.04.2020  	Протокол № 8а от 08.04.2020,  	08.04.2020 г.

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «ХИМИЯ»**







№ п/п	Раздел	Изменения и допол- нения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физическая и коллоидная химия»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол № 14 от 25.08.2020 	Протокол № 11 от 25.08.2020 	01.09.2020
2	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Научные основы проектирования сельскохозяйственной техники и технологий»»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «ХИМИЯ»**








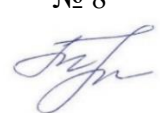
№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	Раздел 5. «Со- держание дис- циплины»	Добавлена в соответ- ствии с Положением о порядке организации практической подготов- ки обучающихся в ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ новая редакция таблицы 5.3.3 и таблицы 5.3.4	Протокол № 6 от 16.11.2020 г. 	Протокол № ___ от ___ но- ября 2020 г. 	22 сентяб- ря 2020 г. (для ОПОП, реализация которых начата не ранее 22 сентября 2020)







**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Химия»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополне- ния	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	№ 15 от 23.08.2021 	№ 9 от 30.08.2021 	01.09.2021
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	№ 15 от 23.08.2021 	№ 9 от 30.08.2021 	01.09.2021
3	Лист 4	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисциплины	№ 15 от 23.08.2021 	№ 9 от 30.08.2021 	01.09.2021



**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Химия»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	5. Содержание дисциплины	Новая редакция таблиц 5.2.1 и 5.2.2 Наименование тем лекций и их объем в часах и таблиц 5.3.1 и 5.3.2 Наименование тем лабораторных работ и их объем в часах	29.08.2023, № 14 	28.08.2023, № 8 	01.09.2023
2	9. Учебно- методическое и информационное обеспечение дис- циплины	9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины. Новая редакция списка литературы (таблицы 9.1-9.3)	29.08.2023, № 14 	28.08.2023, № 8 	01.09.2023
3	9. Учебно- методическое и информационное обеспечение дис- циплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблицы 9.4 и 9.5)	29.08.2023, № 14 	28.08.2023, № 8 	01.09.2023
4	10 Материально- техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	29.08.2023, № 14 	28.08.2023, № 8 	01.09.2023

**Лист регистрации изменений и дополнений  
к рабочей программе дисциплины «Химия»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблицы 9.4 и 9.5)	27.08.2024, № 17 	27.08.2024, № 7 	01.09.2024
2	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	27.08.2024, № 17 	27.08.2024, № 7 	01.09.2024

Лист регистрации изменений и дополнений  
к рабочей программе дисциплины

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет» Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов	Протокол № 11 от 25.08.2025 	Протокол № 12 от 29.08.2025 	01.09.2025

## 1 Цель и задачи дисциплины

**Цель** – формирование необходимого минимума знаний по химии, который способствовал бы усвоению профилирующих и специальных дисциплин, а в практической работе обеспечивал понимание химических аспектов мероприятий, связанных с будущей деятельностью, привитие навыков выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующих выработке первичных профессиональных умений.

**Задачи дисциплины** – задачами курса является изучение химических, физических и физико-химических методов исследования состава, строения веществ и закономерностей протекания химических реакций.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соответствующих с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОПК-1.

В результате освоения компетенции **ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий** - студенты должны:

**ЗНАТЬ** основные законы химии, методы применения информационно-коммуникационных технологий. **Код ЗЗ (ОПК-1).**

**УМЕТЬ** применять теоретические знания по химии для решения практических задач в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования с применением информационно-коммуникационных технологий. **Код УЗ (ОПК-1).**

**ВЛАДЕТЬ** способностью применять знания основных разделов химии в профессиональной деятельности; способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, с применением информационно-коммуникационных технологий. **Код ВЗ (ОПК-1).**

## 3 Место учебной дисциплины в структуре программы бакалавриата

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть Б1.О.07 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело.

При изучении дисциплины «Химия» обучающийся должен обладать знаниями и навыками довузовской подготовки по математике, химии и физике в объеме, предусмотренном ФГОС среднего (полного) общего образования.

Знания, умения и навыки, полученные по программе дисциплины «Химия», являются основой для освоения последующих дисциплин, обеспечивающих дальнейшую подготовку обучающихся к профессиональной деятельности: «Физиология растений», «Почвоведение», «Лесомелиорация».

## 4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость изучения дисциплины «Химия» составляет 6 зачетных единиц, или 216 ч.

**Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины по формам и видам учебной работы**

**Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины по формам и видам учебной работы (с изменениями на 2024)**

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.			
			1 семестр (экзамен)		2 семестр (зачет)	
			Очно	Заочно	Очно	Заочно
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	57,25/1,59	18/0,5	34,2/0,95	8,2/0,23
1.1	Лекции	Лек	18/0,5	6/0,17	-	-
1.2	Семинары и практиче- ские занятия	Пр	-	-	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	36/1	8/0,22	34/0,94	8/0,22
1.4	Текущие консультации, руководство и консуль- тации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,9/0,025	0,9/0,025	-	-
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсо- вой работы (курсового проекта)	КЗ	-	-	0,2/0,01	0,2/0,01
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисци- плине	КПЭ	2/0,06	2/0,06	-	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01	-	-
2	Общий объем самостоя- тельной работы		53,1/1,48	117,75/3, 27	37,8/1,05	59.8/1,66
2.1	Самостоятельная работа	СР	19,45/0,54	108,75/3, 02	37,8/1,05	55,8/1,55
2.2	Контроль (самостоя- тельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,93	9/0,25	-	4/0,1
	Всего		144/4		72/2	
	Всего		216/6			

**Форма промежуточной аттестации** – экзамен (1 семестр), зачет (2 семестр).

**Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины по формам и видам учебной работы (с изменениями на 2023)**

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоемкость, ч/з.е.	
			1 семестр (экзамен)	2 семестр (зачет)
			Очно	Очно
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	76,15/2,12	34,2/0,95
1.1	Лекции	Лек	36/1	-
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-

1.3	Лабораторные работы	Лаб	36/1	34/0,94
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	1,8/0,05	-
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-	0,2/0,01
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	2/0,06	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	-
2	Общий объем самостоятельной работы		103,85/2,88	37,8/1,05
2.1	Самостоятельная работа	СР	70,2/1,95	37,8/1,05
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,93	-
	Всего		180/5	72/2
	Всего		252/7	

**Форма промежуточной аттестации** – экзамен (1 семестр), зачет (2 семестр).

Общая трудоемкость изучения дисциплины «Химия» составляет 7 зачетных единиц, или 252 ч.

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов и их содержание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общая и неорганическая химия	Основные понятия и законы химии. Основные сведения о строении атома. Характеристика электронов атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Электрическая природа химической связи. Строение вещества. Важнейшие классы неорганических соединений. Важнейшие кислоты, основания, соли, используемые в технологических процессах и сельском хозяйстве. Основные закономерности протекания химических реакций. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы. Химия металлов и сплавов. Электролиз. Коррозия.
2	Аналитическая химия	Сущность метода титриметрии. Приготовление рабочих и стандартных растворов, первичные стандарты. Основные приемы титриметрических определений (прямое, обратное титрование и косвенное титрование). Основные методы титриметрического анализа: нейтрализации, окислительно-восстановительные, осадительные и комплексонометрические. Основные индикаторы. Важнейшие методы физико-

		химического анализа: фотометрия, кулонометрия, спектральный анализ, хроматография.
3	Органическая химия	Теория строения органических соединений, предложенная А.М. Бутлеровым. Номенклатура органических соединений. Изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле и реакционная способность органических соединений. Общая характеристика органических реакций. Промышленное производство органических соединений. Общая характеристика классов органических соединений (углеводородов: алканов, алкенов, алкинов, диенов, ароматических углеводородов); производных углеводородов: спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, производных карбоновых кислот, жиров, углеводов, аминов, аминокислот, белков.
4	Физическая и коллоидная химия	Учение о растворах. Свойства растворов. Электропроводность растворов. Реакция среды водных растворов и буферные системы. Основы химической термодинамики и термохимии. Введение в коллоидную химию. Дисперсные системы. Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц. Устойчивость и изменение состояния коллоидных систем. Лиофильные растворы.

## 5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов

*Редакция от 01.09.2025*

**Таблица 5.1.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов**

№ п/п	№ раздела	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>					
1	1	Введение. Строение атома	Современные представления о строении атома. Квантовые числа, форма орбиталей. Принцип заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии. Строение ядра атома: изотопы, изобары. Периодического закона Д.И. Менделеева и структура периодической системы. Характеристика элементов по положению в периодической таблице. Природа химической связи. Механизм химической связи.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
2	1	Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии. Моль. Эквивалент. Закон эквивалентов. Массовая доля элемента в веществе и ее применение для агрохимических расчетов. Стехиометрические расчеты	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).



3	1	Основные классы неорганических соединений.	Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, применения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
4	1	Окислительно-восстановительные реакции	Степень окисления и правила ее нахождения. Окислители и восстановители в ОВР. Виды ОВР. Значение ОВР в биологических системах и круговороте веществ.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
5	1	Основы химической термодинамики и кинетики	Основные закономерности протекания химических реакций. Основы химической термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Направление протекания химических реакций. Основы химической кинетики и химического равновесия	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
6	1	Растворы. Общие свойства растворов	Характеристика растворов и их классификация. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов неэлектролитов.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
7	1	Электролиты. Свойства растворов электролитов	Свойства растворов электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Ионные реакции и ионные равновесия в растворах. Водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные системы	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
8	1	Свойства металлов. Основы электрохимии	Металлы. Общие свойства металлов. Электродный потенциал и ряд напряжений металлов. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Электролиз	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
9	1	Свойства неметаллов: азот, фосфор, сера	Неметаллы. Общие свойства неметаллов. Свойства соединений неметаллов. Физические и химические свойства азота, фосфора, серы и их соединений. Нахождение в природе, значение в биосфере и сельском хозяйстве.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>					
10	2	Химические и физико-химические методы анализа	Основные понятия и определения. Титриметрические методы анализа. Стандартные и рабочие растворы, установочные вещества, точка эквивалентности, индикаторы. Кислотно-основные методов титрования, редокс-методы, комплексонометрия.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).

			ФХМА, их применение в агрономии и агрохимии. Классификация ФХМА и их особенности. Сходства и отличия классических и инструментальных методов. Методы расчета содержания вещества		
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>					
11	3	Введение. Углеводороды	Классификация органических соединений. Изомерия и гомологи. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
12	3	Спирты, простые эфиры, фенолы	Классификация. Изомерия. Способы получения. Химические свойства. Отличие одноатомных спиртов от фенолов. Многоатомные спирты. Простые эфиры.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
13	3	Альдегиды и кетоны	Гомологический ряд. Изомерия. Получение. Карбонильная группа и ее строение. Химические свойства, применение.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
14	3	Карбоновые кислоты и их производные	Классификация карбоновых кислот. Физические и химические свойства. Производные карбоновых кислот. Жиры их строение, классификация. Оксикислоты, их классификация, физические и химические свойства.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
15	3	Углеводы	Классификация. Оптическая изомерия, таутомерия. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Их строение, физические и химические свойства. Биологическая роль.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
16	3	Амины Аминокислоты белки	Классификация. Химические и физические свойства. Диамины. Ароматические амины, солеобразование, алкилирование, ацилирование аминов. Белки, их роль, строение.	2	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>					
17	4	Поверхностные явления и дисперсные системы	Поверхностные явления. Адсорбция. Механизм адсорбции. Адсорбция на жидкой поверхности. ПАВ. Адсорбция на поверхности твердых тел. Виды адсорбции. Строение мицеллы коллоидного раствора. ДЭС. Адсорбция в почве. Общая характеристика дисперсных систем, классификация и получение. Кинетические, оптические и электрокинетические свойства коллоидных систем. Очистка коллоидных растворов. Диализ и электродиализ. Практическое использование коллоидных систем в сельском хозяйстве (аэрозоли, эмульсии). Поч-	4	ЗЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); УЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ); ВЗ (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ).

			венные коллоиды		
<b>Итого</b>				36	

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

Редакция 01.09.2024 г

№ п/п	№ раздела	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	
1	2	3	4	5	
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>					
1	1	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь	Основные законы и понятия химии. Современные представления о строении атома. Атомная (электронная) орбиталь. Квантовые числа, форма орбиталей. Энергетические уровни и подуровни атома, принцип заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии. Строение ядра атома: изотопы, изобары. Трактровка периодического закона Д.И. Менделеева на основе теории строения атома. Структура периодической системы. Характеристика элементов по положению в периодической таблице. Природа химической связи. Типы связи – ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная, металлическая. Механизм химической связи.	2	
2	1	Основные классы неорганических соединений.	Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, применения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	2	
3	1	Окислительно-восстановительные реакции	Электронная теория окислительно – восстановительных реакций. Степень окисления и правила ее нахождения. Окислители и восстановители в ОВР. Методы нахождения стехиометрических коэффициентов окислительно – восстановительных реакциях. Влияние среды реакции на окислительно-восстановительный процесс.	2	
4	1	Растворы. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	Характеристика растворов и их классификация. Способы выражения концентрации растворов. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель.	2	
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>					
5	2	Понятие о титриметрических методах анали-	Характеристика титриметрических методов анализа. Стандартные и рабочие растворы, установочные вещества, точка эквивалентности, индикаторы. Харак-	2	

		за. Введение в физико-химические методы анализа	характеристика кислотно-основных методов титрования, редокс – методы, комплексонометрия. Характеристика ФХМА, их применение в сельском хозяйстве. Основные понятия и определения. Классификация ФХМА и их особенности. Сходства и отличия классических и инструментальных методов. Методы расчета содержания вещества		
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>					
6	3	Углеводороды	Классификация органических соединений. Изомерия и гомологи. Алканы и циклоалканы. Алкены и алкадиены. Алкины. Арены. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов.	1	
7	3	Кислородосодержащие и азотсодержащие органические соединения	Спирты. Классификация. Изомерия. Способы получения и химические свойства. Фенолы. Многоатомные спирты. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Изомерия. Получение. Химические свойства, применение. Карбоновые кислоты и их производные. Физические и химические свойства. Жиры их строение, классификация. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Их строение, физические и химические свойства. Амины. Аминокислоты, белки. Классификация. Химические и физические свойства. Биологическая роль.	1	
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>					
8	4	Физическая химия	Учение о растворах. Свойства растворов. Электропроводность растворов. Реакция среды водных растворов и буферные системы. Основы химической термодинамики и термохимии.		
9	4	Коллоидная химия	Введение в коллоидную химию. Дисперсные системы. Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц. Устойчивость и изменение состояния коллоидных систем. Лиофильные растворы.		
<b>Итого за 1 семестр</b>				18	

Редакция 01.09.2023 г

**Таблица 5.1.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)**

№ п/п	№ раздела	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>					
1	1	Введение. Строение атома	Современные представления о строении атома. Квантовые числа, форма орбиталей. Принцип заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии. Строение ядра атома: изотопы, изобары. Периодического закона Д.И. Менделеева и структура периодической системы. Характеристика элементов по поло-	2	

			жению в периодической таблице. Природа химической связи. Механизм химической связи.		
2	1	Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии. Моль. Эквивалент. Закон эквивалентов. Массовая доля элемента в веществе и ее применение для агрохимических расчетов. Стехиометрические расчеты	2	
3	1	Основные классы неорганических соединений.	Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, применения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	2	
4	1	Окислительно-восстановительные реакции	Степень окисления и правила ее нахождения. Окислители и восстановители в ОВР. Виды ОВР. Значение ОВР в биологических системах и круговороте веществ.	2	
5	1	Основы химической термодинамики и кинетики	Основные закономерности протекания химических реакций. Основы химической термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Направление протекания химических реакций. Основы химической кинетики и химического равновесия	2	
6	1	Растворы. Общие свойства растворов	Характеристика растворов и их классификация. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов неэлектролитов.	2	
7	1	Электролиты. Свойства растворов электролитов	Свойства растворов электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Ионные реакции и ионные равновесия в растворах. Водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные системы	2	
8	1	Свойства металлов. Основы электрохимии	Металлы. Общие свойства металлов. Электродный потенциал и ряд напряжений металлов. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Электролиз	2	
9	1	Свойства не-	Неметаллы. Общие свойства неме-	2	

		металлы: азот, фосфор, сера	таллов. Свойства соединений неметаллов. Физические и химические свойства азота, фосфора, серы и их соединений. Нахождение в природе, значение в биосфере и сельском хозяйстве.		
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>					
10	2	Химические и физико-химические методы анализа	Основные понятия и определения. Титриметрические методы анализа. Стандартные и рабочие растворы, установочные вещества, точка эквивалентности, индикаторы. Кислотно-основные методов титрования, редокс-методы, комплексонометрия. ФХМА, их применение в агрономии и агрохимии. Классификация ФХМА и их особенности. Сходства и отличия классических и инструментальных методов. Методы расчета содержания вещества	2	
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>					
11	3	Введение. Углеводороды	Классификация органических соединений. Изомерия и гомологи. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов.	2	
12	3	Спирты, простые эфиры, фенолы	Классификация. Изомерия. Способы получения. Химические свойства. Отличие одноатомных спиртов от фенолов. Многоатомные спирты. Простые эфиры.	2	
13	3	Альдегиды и кетоны	Гомологический ряд. Изомерия. Получение. Карбонильная группа и ее строение. Химические свойства, применение.	2	
14	3	Карбоновые кислоты и их производные	Классификация карбоновых кислот. Физические и химические свойства. Производные карбоновых кислот. Жиры их строение, классификация. Оксикислоты, их классификация, физические и химические свойства.	2	
15	3	Углеводы	Классификация. Оптическая изомерия, таутомерия. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Их строение, физические и химические свойства. Биологическая роль.	2	
16	3	Амины Аминокислоты белки	Классификация. Химические и физические свойства. Диамины. Ароматические амины, солеобразование, алкилирование, ацилирование аминов. Белки, их роль, строение.	2	
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>					
17	4	Поверхност-	Поверхностные явления. Адсорбция.	4	

		ные явления и дисперсные системы	Механизм адсорбции. Адсорбция на жидкой поверхности. ПАВ. Адсорбция на поверхности твердых тел. Виды адсорбции. Строение мицеллы коллоидного раствора. ДЭС. Адсорбция в почве. Общая характеристика дисперсных систем, классификация и получение. Кинетические, оптические и электрокинетические свойства коллоидных систем. Очистка коллоидных растворов. Диализ и электродиализ. Практическое использование коллоидных систем в сельском хозяйстве (аэрозоли, эмульсии). Почвенные коллоиды		
<b>Итого</b>				36	

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>				
1	1	Основные классы неорганических соединений.	Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, применения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	2
2	1	Растворы. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	Характеристика растворов и их классификация. Способы выражения концентрации растворов. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель.	2
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>				
3	3	Углеводороды. Кислородосодержащие и азотсодержащие органические соединения	Классификация органических соединений. Изомерия и гомологи. Алканы и циклоалканы. Алкены и алкадиены. Алкины. Арены. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов. Спирты. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные. Жиры их строение, классификация. Углеводы. Амины Аминокислоты белки.	2
<b>Итого за 1 семестр</b>				6

**Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах  
с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)**

№ п/п	№ раздела	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>					
1	1	Введение. Строение атома. Основные понятия химии	Современные представления о строении атома. Квантовые числа, форма орбиталей. Принцип заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии. Строение ядра атома: изотопы, изобары. Периодического закона Д.И. Менделеева и структура периодической системы. Характеристика элементов по положению в периодической таблице. Природа химической связи. Механизм химической связи. Основные понятия и законы химии. Моль. Эквивалент. Закон эквивалентов. Стехиометрические расчеты	2	
2	1	Основные классы неорганических соединений.	Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, применения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	2	
4	1	Растворы. Свойства растворов	Характеристика растворов и их классификация. Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов неэлектролитов. Свойства растворов электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные системы	2	
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>					
9	3	Введение. Основные классы органических веществ	Классификация органических соединений. Изомерия и гомологи. Углеводороды. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов. Спирты, простые эфиры, фенолы. Альдегиды и кето-	2	



			ны. Карбоновые кислоты и их производные. Углеводы. Жиры. белки		
<b>Итого</b>				8	

### 5.3 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание

Редакция от 01.09.2025

**Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем и содержание**

№ п/п	№ раздела	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>				
1	1	Строение атома. Периодическая система элементов	Модель Резерфорда, Постулаты Бора. Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атомная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей. Периодический закон. Периодическая система. Изменение металлических восстановительных, окислительных, неметаллических свойств элементов в периодах и группах.	2
2	1	Основные понятия и законы в химии	Атомная масса, молекулярная масса, моль – мера количества вещества. Эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов. Решение задач.	2
3	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в зоотехнии. Лабораторная работа № 1, 2. Проверочная работа.	6
4	1	Окислительно-восстановительные реакции.	Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов. Лабораторная работа № 3.	2
5	1	Основные закономерности протекания химических реакций	Скорость химических реакций и зависимость ее от различных факторов. Закон действия масс. Уравнение Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Решение задач.	2
6	1	Растворы. Свойства растворов	Концентрация растворов, свойства растворов. Лабораторная работа № 4. Решение задач. Проверочная работа.	2
7	1	Свойства растворов электролитов	Ионные реакции и ионные равновесия, pH растворов, гидролиз солей. Лабораторная работа № 5. Ре-	4

		тролитов	шение задач. Проверочная работа.	
8	1	Металлы. Основы электрохимии	Химические свойства металлов. Лабораторная работа № 6. Решение задач.	2
9	1	Неметаллы. Химия азота, фосфора, серы	Характерные свойства азота, фосфора, серы и их соединений. Удобрения. Лабораторная работа №7. Решение задач. Проверочная работа.	4
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>				
10	2	Введение в титриметрический анализ	Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа.	2
11	2	Алкалиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8	2
12	2	Ацидиметрия.	Определение нормальности раствора соляная кислоты. Лабораторная работа № 9	2
13	2	Перманганатометрия	Определение точной концентрации приготовленного раствора перманганата калия по установочному веществу (щавелевой кислоте). Лабораторная работа № 10.	2
14	2	Йодометрия. Дихроматометрия	Установление точной концентрации раствора тиосульфата натрия. Лабораторная работа № 11. Определение содержания бихромата калия. Лабораторная работа № 11. Решение задач.	2
Итого за 1 семестр				36
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>				
15	3	Теория строения органических соединений. Алканы	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд.	2
16	3	Алкены и алкадиены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов.	2
17	3	Арены и циклоалканы	Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана.	2
18	3	Сравнительная характеристика химических свойств углеводородов.	Лабораторная работа № 1. Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование и окисление; получение ацетилен; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидроксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.	2
19	3	Спирты и фенолы	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-,	2

			трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов.	
20	3	Химические свойства спиртов и фенолов.	Лабораторная работа №2. Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2
21	3	Альдегиды, кетоны	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике.	2
22	3	Получения и химические свойства альдегидов и кетонов.	Лабораторная работа № 3. Опыты: получение уксусного альдегида окислением этанола. Взаимодействие уксусного альдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, с соединениями меди (II). Получение из ацетона йодоформа.	2
23	3	Карбоновые кислоты и их производные.	Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в с/х производстве в качестве кормовых консервантов. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли.	2
24	3	Химические свойства карбоновых кислот и их производных.	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревании, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла. Лабораторная работа № 4.	2
25	3	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов. Лабораторная работа № 5.	2
26	3	Химические свойства аминов, аминокислот и белков.	Лабораторная работа № 6. Опыты: индикаторные реакции водных растворов аминокислот, образование комплексных медных солей аминокислот, биуретовая, ксантопротеиновая реакция белков, денатурация белков теплом и солями тяжелых металлов.	2
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>				
27	4	Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом.	2
28	4	Электропроводность растворов. Основы электрохимии	Изучение установки для измерения электропроводности. Измерение удельной электропроводности растворов различной концентрации. Расчет эквивалентной электропроводности, степени и константы диссоциации растворов. Гальванические элементы.	2
29	4	pH растворов и буферные си-	Определение pH раствора с помощью прибора Алямовского и прибора Михаэлиса.	4

		стемы. Методы определения pH	Приготовление ацетатных буферных смесей и изучение зависимости значений их pH от соотношения кислоты и соли, разбавления и подщелачивания. Определение буферной емкости ацетатной буферной смеси.	
30	4	Методы получения и свойства дисперсных систем. Строение мицелл	Получение дисперсных систем (пен, эмульсий, золей). Наблюдение опалесценции и эффекта Тиндаля в коллоидных растворах. Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного анализа. Изучение ионной адсорбции. Роль специфической адсорбции в процессе образования коллоидных частиц. Строение мицелл. Двойной электрический слой мицелл. Электрические потенциалы двойного электрического слоя мицелл.	4
Итого за 2 семестр				36

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем и содержание (очная форма обучения)

Редакция от 01.09.2024

№ п/п	№ раздела	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>				
1	1	Основные понятия и законы в химии	Атомная масса, молекулярная масса, моль – мера количества вещества. Эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов. Решение задач.	2
2	1	Строение атома	Модель Резерфорда, Постулаты Бора. Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атомная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей.	2
3	1	Периодическая система элементов в свете теории строения атома	Периодический закон. Периодическая система. Изменение металлических восстановительных, окислительных, неметаллических свойств элементов в периодах и группах. Физический смысл периодического закона.	2
4	1	Химическая связь	Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей.	2
5	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в зоотехнии. Лабораторная работа № 1, 2	4
6	1	Окислительно-восстановительные реакции.	Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов.	2

			Лабораторная работа № 3.	
7	1	Растворы, гидролиз.	Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей. Индивидуальные упражнения. Лабораторная работа № 4, 5.	4
8	1	Металлы.	Химические свойства металлов. Лабораторная работа № 6.	2
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>				
9	2	Введение в титриметрический анализ	Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа.	2
10	2	Алкалиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8	2
11	2	Ацидиметрия.	Определение нормальности раствора соляная кислоты. Лабораторная работа № 9	2
12	2	Перманганатометрия. Йодометрия	Определение точной концентрации приготовленного раствора перманганата калия по установочному веществу (щавелевой кислоте). Лабораторная работа № 10. Установление точной концентрации раствора тиосульфата натрия. Лабораторная работа № 11	2
13	2	Комплексонометрия.	Определение общей жесткости водопроводной воды. Лабораторная работа № 12	2
14	2	Основы физико-химических методов анализа. Методы подготовки пробы к анализу	Вспомогательное оборудование, используемое для подготовки проб к анализу. Подготовка проб к анализу: разложение, методы разделения и концентрирования (экстракция, осаждение, соосаждение, дистилляционные методы, электрохимические методы, сорбция, кристаллизация, ионный обмен).	2
15	2	Спектральные методы анализа. Атомный спектральный анализ	Излучения и их свойства. Источники излучений. Монохроматоры (светофильтры, призмы и дифракционные решетки. Детекторы. Техника качественного и количественного анализа в спектральных методах анализа. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Особенности метода. Устройство и принципиальная схема прибора.	2
16	2	Хроматографические методы анализа. Тонкослойная хроматография (ТСХ).	Теории хроматографического разделения. Решение задач. Принципы расчета параметров работы колонки, обсчета хроматограмм и определения концентраций разделяемых веществ. Аналитические характеристики и области применения ТСХ. Виды ТСХ. Пластины для тонкослойной хроматографии. Техника разделения; элюенты, проявители. Способы количественной интерпретации полученных резуль-	2

			татов.	
<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>36</b>
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>				
17	3	Теория строения органических соединений. Алканы	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд.	2
18	3	Алкены и алкадиены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов.	2
19	3	Арены и циклоалканы	Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана.	2
20	3	Сравнительная характеристика химических свойств углеводородов.	Лабораторная работа № 1. Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование и окисление; получение ацетилен; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидроксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.	2
21	3	Спирты и фенолы	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов.	2
22	3	Химические свойства спиртов и фенолов.	Лабораторная работа №2. Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2
23	3	Альдегиды, кетоны	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике.	2
24	3	Получения и химические свойства альдегидов и кетонов.	Лабораторная работа № 3. Опыты: получение уксусного альдегида окислением этанола. Взаимодействие уксусного альдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, с соединениями меди (II). Получение из ацетона йодоформа.	2
25	3	Карбоновые кислоты и их производные.	Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в с/х производстве в качестве кормовых консервантов. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли.	2
26	3	Химические свойства карбоновых кислот	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кис-	2

		и их производных.	лоты, распад щавелевой кислоты при нагревание, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла. Лабораторная работа № 4.	
27	3	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов. Лабораторная работа № 5.	2
28	3	Химические свойства аминов, аминокислот и белков.	Лабораторная работа № 6. Опыты: индикаторные реакции водных растворов аминокислот, образование комплексных медных солей аминокислот, биуретовая, ксантопротеиновая реакция белков, денатурация белков теплом и солями тяжелых металлов.	2
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>				
29	4	Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом. Криоскопическое определение осмотического давления.	2
30	4	Электропроводность растворов. Основы электрохимии	Изучение установки для измерения электропроводности. Измерение удельной электропроводности растворов различной концентрации. Расчет эквивалентной электропроводности, степени и константы диссоциации растворов. Кондуктометрическое титрование. Гальванические элементы.	2
31	4	pH растворов и буферные системы. Методы определения pH	Определение pH раствора с помощью прибора Алямовского. Определение pH раствора с помощью прибора Михаэлиса. Приготовление ацетатных буферных смесей и изучение зависимости значений их pH от соотношения кислоты и соли, разбавления и подщелачивания. Определение буферной емкости ацетатной буферной смеси.	2
32	4	Химическая кинетика и равновесие. Основы химической термодинамики и термохимии	Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. Основные законы термодинамики.	2
33	4	Методы получения и свойства дисперсных систем	Получение дисперсных систем. Наблюдение эффекта Тиндаля в коллоидных растворах. Изучение явления электрофореза и электроосмоса в опыте Рейса. Определение знака заряда коллоидного раствора методом электрофореза. Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного анализа. Очистка коллоидного раствора гидроксида железа (III) методом диализа.	2
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>34</b>

**Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий,  
их объем и содержание (очная форма обучения)**

№ п/п	№ раз-дела	Вид и тема за-нятий	Содержание занятий	Время, ч.
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>				
1	1	Строение атома. Периодическая система элементов	Модель Резерфорда, Постулаты Бора. Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атомная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей. Периодический закон. Периодическая система. Изменение металлических восстановительных, окислительных, неметаллических свойств элементов в периодах и группах.	2
2	1	Основные понятия и законы в химии	Атомная масса, молекулярная масса, моль – мера количества вещества. Эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов. Решение задач.	2
3	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в зоотехнии. Лабораторная работа № 1, 2. Проверочная работа.	6
4	1	Окислительно-восстановительные реакции.	Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов. Лабораторная работа № 3.	2
5	1	Основные закономерности протекания химических реакций	Скорость химических реакций и зависимость ее от различных факторов. Закон действия масс. Уравнение Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Решение задач.	2
6	1	Растворы. Свойства растворов	Концентрация растворов, свойства растворов. Лабораторная работа № 4. Решение задач. Проверочная работа.	2
7	1	Свойства растворов электролитов	Ионные реакции и ионные равновесия, pH растворов, гидролиз солей. Лабораторная работа № 5. Решение задач. Проверочная работа.	4
8	1	Металлы. Основы электрохимии	Химические свойства металлов. Лабораторная работа № 6. Решение задач.	2
9	1	Неметаллы. Химия азота, фосфора, серы	Характерные свойства азота, фосфора, серы и их соединений. Удобрения. Лабораторная работа № 7. Решение задач. Проверочная работа.	4
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>				



10	2	Введение в титриметрический анализ	Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа.	2
11	2	Алкалиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8	2
12	2	Ацидиметрия.	Определение нормальности раствора соляная кислоты. Лабораторная работа № 9	2
13	2	Перманганатометрия	Определение точной концентрации приготовленного раствора перманганата калия по установочному веществу (щавелевой кислоте). Лабораторная работа № 10.	2
14	2	Йодометрия. Дихроматометрия	Установление точной концентрации раствора тиосульфата натрия. Лабораторная работа № 11. Определение содержания бихромата калия. Лабораторная работа № 11. Решение задач.	2
Итого за 1 семестр				36
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>				
15	3	Теория строения органических соединений. Алканы	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд.	2
16	3	Алкены и алкадиены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов.	2
17	3	Арены и циклоалканы	Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана.	2
18	3	Сравнительная характеристика химических свойств углеводородов.	Лабораторная работа № 1. Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование и окисление; получение ацетиленов; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидроксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.	2
19	3	Спирты и фенолы	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов.	2
20	3	Химические свойства спиртов и фенолов.	Лабораторная работа №2. Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная ре-	2

			акция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	
21	3	Альдегиды, кетоны	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике.	2
22	3	Получения и химические свойства альдегидов и кетонов.	Лабораторная работа № 3. Опыты: получение уксусного альдегида окислением этанола. Взаимодействие уксусного альдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, с соединениями меди (II). Получение из ацетона йодоформа.	2
23	3	Карбоновые кислоты и их производные.	Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в с/х производстве в качестве кормовых консервантов. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли.	2
24	3	Химические свойства карбоновых кислот и их производных.	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревании, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла. Лабораторная работа № 4.	2
25	3	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов. Лабораторная работа № 5.	2
26	3	Химические свойства аминов, аминокислот и белков.	Лабораторная работа № 6. Опыты: индикаторные реакции водных растворов аминокислот, образование комплексных медных солей аминокислот, биуретовая, ксантопротеиновая реакция белков, денатурация белков теплом и солями тяжелых металлов.	2
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>				
27	4	Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом.	2
28	4	Электропроводность растворов. Основы электрохимии	Изучение установки для измерения электропроводности. Измерение удельной электропроводности растворов различной концентрации. Расчет эквивалентной электропроводности, степени и константы диссоциации растворов. Гальванические элементы.	2
29	4	pH растворов и буферные системы. Методы определения pH	Определение pH раствора с помощью прибора Алямовского и прибора Михаэлиса. Приготовление ацетатных буферных смесей и изучение зависимости значений их pH от соотношения кислоты и соли, разбавления и подщелачивания. Определение буферной емкости ацетатной буферной смеси.	2
30	4	Методы получения и свойства дисперс-	Получение дисперсных систем (пен, эмульсий, золей). Наблюдение опалесценции и эффекта Тиндаля в коллоидных растворах. Определение знака заряда	4

		ных систем. Строение ми- целл	коллоидных частиц методом капиллярного анализа. Изучение ионной адсорбции. Роль специфической адсорбции в процессе образования коллоидных частиц. Строение мицелл. Двойной электрический слой мицелл. Электрические потенциалы двойного электрического слоя мицелл.	
Итого за 2 семестр				34

Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем и содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела	Вид и тема за-нятий	Содержание занятий	Время, ч.
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>				
1	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Лабораторная работа № 1, 2	2
2	1	Окислительно-восстановительные реакции.	Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Лабораторная работа № 3.	2
3	1	Растворы, гидролиз.	Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей. Индивидуальные упражнения. Лабораторная работа № 4, 5.	2
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>				
4	2	Алкалиметрия. Ацидиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8. Определение нормальности раствора соляной кислоты. Лабораторная работа № 9	2
<b>Итого за 1 семестр</b>				8
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>				
5	3	Углеводороды. Алканы, алкены, алкины, арены	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов. Лабораторная работа № 1.	2
6	3	Химические свойства спиртов и фенолов.	Лабораторная работа №2. Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2
7	3	Карбоновые кислоты и их производные.	Гомологические ряды предельных одноосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в с/х производстве в качестве кор-	2

			мовых консервантов. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли.	
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>				
8	4	Свойства растворов.	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом.	2
<b>Итого за 2 семестр</b>				8

Редакция от 01.09.2023

**Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем и содержание (заочная форма обучения)**

№ п/п	№ раздела	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>				
1	1	Основные понятия химии	Атомная масса, молекулярная масса, моль – мера количества вещества. Эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов. Решение задач.	2
2	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Лабораторная работа № 1, 2	4
3	1	Растворы. Свойства растворов	Концентрация растворов, свойства растворов. Ионные реакции и ионные равновесия, pH растворов, гидролиз солей. Лабораторная работа № 4. Решение задач.	2
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>				
4	2	Алкалиметрия. Ацидиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8. Определение нормальности раствора соляной кислоты. Лабораторная работа № 9	2
<b>Итого за 1 семестр</b>				10
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>				
6	3	Углеводороды. Алканы, алкены, алкины, арены	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов. Лабораторная работа № 1.	2
7	3	Химические свойства спиртов и фенолов.	Лабораторная работа №2. Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2
8	3	Карбоновые кислоты и их производные.	Гомологические ряды предельных одноосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в с/х производстве в качестве кор-	2

			мовых консервантов. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли.	
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>				
9	4	Свойства растворов. Электропроводность растворов.	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом. Изучение установки для измерения электропроводности. Измерение удельной электропроводности растворов различной концентрации. Расчет эквивалентной электропроводности, степени и константы диссоциации растворов.	2
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>8</b>

## 5.4 Самостоятельная работа студентов

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (очная форма обучения)

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ	27,25
2	Изучение отдельных тем и вопросов	30
3	Самостоятельная подготовка к экзамену	33,65
	<b>Всего</b>	<b>90,9</b>

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (заочная форма обучения)

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	64,55
2	Изучение отдельных тем и вопросов	100
3	Самостоятельная подготовка к экзамену	9
4	Самостоятельная подготовка к зачету	4
	<b>Всего</b>	<b>177,55</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Таблица 6.1 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	Тема, вопросы	Рекомендуемая литература
1	Основные понятия и законы в химии (Атомная масса, молекулярная масса, моль, эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов).	Основ. 1, допол. 1,2
2	Строение атома (Модель Резерфорда, Постулаты Бора. Современная теория строения атома. Основные положения квантовой меха-	Основ. 1, допол. 1,2

	ники. Квантовые числа, атомная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей).	
3	Периодическая система элементов в свете теории строения атома (Периодический закон. Периодическая система. Изменение металлических восстановительных, окислительных, неметаллических свойств элементов в периодах и группах. Физический смысл периодического закона)	Основ. 1, допол. 1,2
4	Химическая связь (Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей).	Основ. 1, допол. 1,2
5	Классы неорганических соединений (Свойства и получение оксидов, кислот, оснований и солей. Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в сельском хозяйстве).	Основ. 1, 2 допол. 1,2
6	Окислительно- восстановительные реакции (Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале).	Основ. 1, 2 допол. 1,2
7	Растворы, гидролиз (Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей).	Основ. 1,2 допол. 1,2
8	Металлы. Электролиз (Химические и физические свойства металлов. Металлическая связь. Metallургия. Электролиз. Коррозия. Способы защиты металлов от коррозии)	Основ. 1,2 допол. 1,2
9	Введение в титриметрический анализ (Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа).	Основ. 2, 3 допол. 3
10	Алкалиметрия (Принцип метода, индикаторы).	Основ. 2, 3 допол. 3
11	Ацидиметрия (Принцип метода, индикаторы).	Основ. 2, допол. 3
12	Перманганатометрия. Йодометрия (Принцип метода, индикаторы).	Основ. 2, 3 допол. 3
13	Комплексонометрия (Принцип метода, индикаторы).	Основ. 2, 3 допол. 3
14	Основы физико-химических методов анализа (Методы подготовки пробы к анализу. Вспомогательное оборудование, используемое для подготовки проб к анализу. Подготовка проб к анализу: разложение, методы разделения и концентрирования (экстракция, осаждение, соосаждение, дистилляционные методы, электрохимические методы, сорбция, кристаллизация, ионный обмен).	Основ. 2, 3 допол. 3
15	Спектральные методы анализа. Атомный спектральный анализ (Излучения и их свойства. Источники излучений. Монохроматоры (светофильтры, призмы и дифракционные решетки. Детекторы. Техника качественного и количественного анализа в спектральных методах анализа. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Особенности метода. Устройство и принципиальная схема прибора).	Основ. 2, 3 допол. 3
16	Хроматографические методы анализа. Тонкослойная хроматография (ТСХ) (Теории хроматографического разделения. Решение	Основ. 2, 3 допол. 3

	задач. Принципы расчета параметров работы колонки, обсчета хроматограмм и определения концентраций разделяемых веществ. Аналитические характеристики и области применения ТСХ. Виды ТСХ).	
17	Теория строения органических соединений. Алканы (Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд).	Основ. 4, допол. 4, 5
18	Алкены и алкадиены. Алкины (Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов).	Основ. 4, допол. 4, 5
19	Арены и циклоалканы (Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Получение. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана и других циклоалканов).	Основ. 4, допол. 4, 5
20	Спирты и фенолы (Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов).	Основ. 3, допол. 4, 5
21	Альдегиды, кетоны (Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике).	Основ. 4, допол. 4, 5
22	Карбоновые кислоты и их производные (Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в народном хозяйстве. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли).	Основ. 4, допол. 4, 5
23	Моносахариды (Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов).	Основ. 3, допол. 4, 5
24	Химические свойства аминов, аминокислот и белков (Строение, получение и свойства аминов. Анилин. Физические и химические свойства аминокислот. Структуры и свойства белков. Качественные реакции на белки).	Основ. 4, допол. 4, 5
25	Электропроводность растворов. Основы электрохимии (Изучение установки для измерения электропроводности. Измерение удельной электропроводности растворов различной концентрации. Расчет эквивалентной электропроводности, степени и константы диссоциации растворов. Кондуктометрическое титрование. Гальванические элементы).	Основ. 5, допол. 6
26	pH растворов и буферные системы. Методы определения pH (Определение pH раствора с помощью прибора Алямовского. Определение pH раствора с помощью прибора Михаэлиса. Приготовление ацетатных буферных смесей и изучение зависимости значений их pH от соотношения кислоты и соли, разбавления и подщелачивания).	Основ. 5, допол. 6
27	Химическая кинетика и равновесие. Основы химической термодинамики и термохимии (Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. Основные законы термодинамики).	Основ. 5, допол. 6
28	Методы получения и свойства дисперсных систем Получение	Основ. 5,

	дисперсных систем. (Эффекта Тиндаля в коллоидных растворах. Изучение явления электрофореза и электроосмоса в опыте Рейса. Определение знака заряда коллоидного раствора методом электрофореза. Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного анализа. Очистка коллоидного раствора гидроксида железа (III) методом диализа).	допол. 6
	Итого	

*Таблица 6.2 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)*

№ п/п	Тема, вопросы	Рекомендуемая литература
1	Основные понятия и законы в химии (Атомная масса, молекулярная масса, моль, эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов).	Основ. 1, допол. 1,2
2	Строение атома (Модель Резерфорда, Постулаты Бора. Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атомная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей).	Основ. 1, допол. 1,2
3	Периодическая система элементов в свете теории строения атома (Периодический закон. Периодическая система. Изменение металлических восстановительных, окислительных, неметаллических свойств элементов в периодах и группах. Физический смысл периодического закона)	Основ. 1, допол. 1,2
4	Химическая связь (Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей).	Основ. 1, допол. 1,2
5	Классы неорганических соединений (Свойства и получение оксидов, кислот, оснований и солей. Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в сельском хозяйстве).	Основ. 1, 2 допол. 1,2
6	Окислительно- восстановительные реакции (Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале).	Основ. 1, 2 допол. 1,2
7	Растворы, гидролиз (Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей).	Основ. 1,2 допол. 1,2
8	Металлы. Электролиз (Химические и физические свойства металлов. Металлическая связь. Metallургия. Электролиз. Коррозия. Способы защиты металлов от коррозии)	Основ. 1,2 допол. 1,2
9	Введение в титриметрический анализ (Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа).	Основ. 2, 3 допол. 3
10	Алкалиметрия (Принцип метода, индикаторы).	Основ. 2, 3 допол. 3
11	Ацидиметрия (Принцип метода, индикаторы).	Основ. 2, допол. 3



12	Перманганатометрия. Йодометрия (Принцип метода, индикаторы).	Основ. 2, 3 допол. 3
13	Комплексонометрия (Принцип метода, индикаторы).	Основ. 2, 3 допол. 3
14	Основы физико-химических методов анализа (Методы подготовки пробы к анализу. Вспомогательное оборудование, используемое для подготовки проб к анализу. Подготовка проб к анализу: разложение, методы разделения и концентрирования (экстракция, осаждение, соосаждение, дистилляционные методы, электрохимические методы, сорбция, кристаллизация, ионный обмен).	Основ. 2, 3 допол. 3
15	Спектральные методы анализа. Атомный спектральный анализ (Излучения и их свойства. Источники излучений. Монохроматоры (светофильтры, призмы и дифракционные решетки. Детекторы. Техника качественного и количественного анализа в спектральных методах анализа. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Особенности метода. Устройство и принципиальная схема прибора).	Основ. 2, 3 допол. 3
16	Хроматографические методы анализа. Тонкослойная хроматография (ТСХ) (Теории хроматографического разделения. Решение задач. Принципы расчета параметров работы колонки, обсчета хроматограмм и определения концентраций разделяемых веществ. Аналитические характеристики и области применения ТСХ. Виды ТСХ).	Основ. 2, 3 допол. 3
17	Теория строения органических соединений. Алканы (Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд).	Основ. 4, допол. 4, 5
18	Алкены и алкадиены. Алкины (Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов).	Основ. 4, допол. 4, 5
19	Арены и циклоалканы (Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Получение. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана и других циклоалканов).	Основ. 4, допол. 4, 5
20	Спирты и фенолы (Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов).	Основ. 3, допол. 4, 5
21	Альдегиды, кетоны (Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике).	Основ. 4, допол. 4, 5
22	Карбоновые кислоты и их производные (Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в народном хозяйстве. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли).	Основ. 4, допол. 4, 5
23	Моносахариды (Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов).	Основ. 3, допол. 4, 5

24	Химические свойства аминов, аминокислот и белков (Строение, получение и свойства аминов. Анилин. Физические и химические свойства аминокислот. Структуры и свойства белков. Качественные реакции на белки).	Основ. 4, допол. 4, 5
25	Электропроводность растворов. Основы электрохимии (Изучение установки для измерения электропроводности. Измерение удельной электропроводности растворов различной концентрации. Расчет эквивалентной электропроводности, степени и константы диссоциации растворов. Кондуктометрическое титрование. Гальванические элементы).	Основ. 5, допол. 6
26	pH растворов и буферные системы. Методы определения pH (Определение pH раствора с помощью прибора Алямовского. Определение pH раствора с помощью прибора Михаэлиса. Приготовление ацетатных буферных смесей и изучение зависимости значений их pH от соотношения кислоты и соли, разбавления и подщелачивания).	Основ. 5, допол. 6
27	Химическая кинетика и равновесие. Основы химической термодинамики и термохимии (Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. Основные законы термодинамики).	Основ. 5, допол. 6
28	Методы получения и свойства дисперсных систем Получение дисперсных систем. (Эффекта Тиндаля в коллоидных растворах. Изучение явления электрофореза и электроосмоса в опыте Рейса. Определение знака заряда коллоидного раствора методом электрофореза. Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного анализа. Очистка коллоидного раствора гидроксида железа (III) методом диализа).	Основ. 5, допол. 6
	Итого	

## 7 Образовательные технологии

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№ раз-дела	Вид за-нятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. <b>Поисковая беседа. Решение ситуационных задач.</b>	16
Итого			16

Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)

№ раз-дела	Вид за-нятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. <b>Поисковая беседа. Решение ситуационных задач.</b>	4
Итого			4

### **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Полный комплект материалов, входящих в данный раздел, представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Глинка, Н. Л. Общая химия: Учебник / Н.Л. Глинка. – М.: Интегралл – Пресс, 2002. – 728 с.: ил.	35	140
2	Егоров, В.В. Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Егоров. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 192 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91304">https://e.lanbook.com/book/91304</a>	-	-
3	Аналитическая химия: Учебник [Электронный ресурс] / Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 394 с. Электронный ресурс. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=431581">http://znanium.com/bookread2.php?book=431581</a> )	-	-
4	Артеменко, А. И. Органическая химия: Учебник / А.И. Артеменко. – М.: Высшая школа, 2012. – 559с.: ил.	44	176
5	Кудряшова, Н.С. Физическая и коллоидная химия: учебник / Н.С. Кудряшова, Л.Г. Бондарев. – М.: Юрайт, 2016. – 340 с. Электронный ресурс. Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a>	-	-

Редакция от 01.09.2020

Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Егоров В.В. Общая химия: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В.В. Егоров — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст: непосредственный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/153684/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/153684/#2</a>	—	—
2	Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст: непосредственный // Лань : электронно-библиотечная система. Электронный ресурс, режим доступа:	—	—

	<a href="https://e.lanbook.com/book/67473">https://e.lanbook.com/book/67473</a>		
--	---	--	--

Редакция от 01.09.2023

Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Глинка, Н. Л. Общая химия: Учебник / Н.Л. Глинка. – М.: Интегралл – Пресс, 2002. – 728 с.: ил.	35	140
2	Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 744 с. — ISBN 978-5-507-45394-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/267359">https://e.lanbook.com/book/267359</a>	-	-
2	Грандберг, И. И. Органическая химия: учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9403-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/195669">https://e.lanbook.com/book/195669</a>	-	-
3	Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187750">https://e.lanbook.com/book/187750</a>	-	-
4	Клопов, М. И. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / М. И. Клопов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-7294-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169787">https://e.lanbook.com/book/169787</a>	-	-
5	Блинохватова Ю.В. Химия. Часть 1: Неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело и т.д. / Ю.В. Блинохватова, А.В. Нуштаева, А.Ю. Кузнецов, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2022. – 182 с. (электронное пособие). — URL: <a href="https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=788582">https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=788582</a>	-	-
6	Блинохватова Ю.В. Химия. Часть 2: Органическая, физическая и коллоидная химия: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело и т.д. / Ю.В. Блинохватова, А.В. Нуштаева, А.Ю. Кузнецов, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2022. – 214 с. (электронное пособие). — URL: <a href="https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=806886">https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=806886</a>	-	-

Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине  
«Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Пащевская, Н. В. Химия. Учебно-методическое по- собие / Н. В. Пащевская, З. М. Ахрименко, В. Е. Ахрименко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: КСЭИ, 2014. - 213 с. – Электронный ресурс. Режим доступа: <a href="http://www.znaniyum.com">http://www.znaniyum.com</a>	-	-
2	Зайцев, О.С. Химия: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / О.С. Зайцев. – Лань. – 2015. Режим доступа: <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/350">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/350</a>	-	-
3	Аналитическая химия: учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 394 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/12562">www.dx.doi.org/10.12737/12562</a> . - Электронный ре- сурс. Режим доступа: <a href="http://znaniyum.com/catalog/product/770791">http://znaniyum.com/catalog/product/770791</a>	-	-
4	Грандберг, И. И. Органическая химия: учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 8-е изд. - М.: Изда- тельство Юрайт, 2017. - 607 с. Электронный ресурс. Ре- жим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/CEEB4FD1-3B56-4B94-8EC9-D41C36422030/organicheskaya-himiya">www.biblio-online.ru/book/CEEB4FD1- 3B56-4B94-8EC9-D41C36422030/organicheskaya- himiya</a>	-	-
5	Вшивков А.А., Органическая химия: основные поня- тия / А.А. Вшивков – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, - 2012. – 265 с. Режим до- ступа: <a href="http://www.rucont.ru/efd/209380">www.rucont.ru/efd/209380</a>	-	-
6	Маринкина, Г.А. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Г.А. Ма- ринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. - Электрон. дан. - Новосибирск : НГАУ (Новосибирский госу- дарственный аграрный университет), 2009. - 152 с. -Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4568">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4568</a>	-	-

Редакция от 01.09.2020

Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов [Электронный ресурс] / Н.С. Ахметов — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 744с. — ISBN 978-5- 8114-6983-3. — Текст: непосредственный // Лань : элек- тронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/153910/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/153910/#1</a>	—	—

2	Нигматуллин Н.Г., Ганиева Е.С. Практикум по физической и коллоидной химии: учебное пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-2885-4. — Текст : непосредственный // Лань : электронно-библиотечная система. Электронный ресурс, режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/104853">https://e.lanbook.com/book/104853</a>	—	—
---	---	---	---

Редакция от 01.09.2023

Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Химия: учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210977">https://e.lanbook.com/book/210977</a>	-	-
2	Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина и проф. Н. В. Кулешова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9026-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183692">https://e.lanbook.com/book/183692</a>		
3	Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа : учебное пособие для вузов / А. А. Ганеев, И. Г. Зенкевич, Л. А. Карцова [и др.] ; Под ред. проф. Л. Н. Москвина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-9137-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187643">https://e.lanbook.com/book/187643</a>	-	-
4	Пресс, И. А. Основы органической химии для самостоятельного изучения : учебное пособие для вузов / И. А. Пресс. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-9575-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/200519">https://e.lanbook.com/book/200519</a>		
5	Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник / В. А. Волков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1819-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212069">https://e.lanbook.com/book/212069</a>		
6	Морачевский, А. Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие / А. Г. Морачевский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	-	-

	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212024">https://e.lanbook.com/book/212024</a>		
7	Маринкина, Г.А. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. - Электрон. дан. - Новосибирск: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2009. - 152 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4568">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4568</a>	-	-

Таблица 9.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Вихрева В.А. Химия. Методические рекомендации и рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ студентами агрономического факультета, обучающимися по направлению подготовки 35.03.01. Лесное дело/ В.А. Вихрева, Ю.В. Блинохватова. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 102 с.	30	275
2	Вихрева В.А. Химия аналитическая. Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов агрономического факультета, обучающимися по направлению подготовки 35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение/ В.А. Вихрева, Ю.В. Блинохватова. – Пенза: РИО ПГАУ, 2014. – 103 с.	30	
3	Вихрева В.А. Титриметрический анализ. Рабочая тетрадь по изучению раздела аналитическая химия для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.04. Агрономия, 35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.01. Лесное дело / В.А. Вихрева. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 30 с.	500	250

Редакция от 01.09.2023

Таблица 9.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		все-го	в расчете на 100 обучающихся
1	Вихрева В.А. Химия неорганическая. Методические рекомендации и рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ студентами агрономического факультета, обучающимися по направлению подготовки 35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение/ В.А. Вихрева, Ю.В. Блинохватова. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 71 с.	100	275
2	Вихрева В.А. Химия аналитическая. Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы для студентов агрономического факультета / В.А. Вихрева, Ю.В. Блинохватова. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 104 с.	30	



3	Блинохватова Ю.В. Органическая химия: учебное пособие и лабораторный практикум для студентов агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / Ю.В. Блинохватова, В.А. Вихрева, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – 150 с.	50	
4	Блинохватова Ю.В. Химия. Часть 1: Неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело и т.д. / Ю.В. Блинохватова, А.В. Нуштаева, А.Ю. Кузнецов, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2022. – 182 с. (электронное пособие). - <a href="https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=788582">https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=788582</a>	-	
5	Блинохватова Ю.В. Химия. Часть 2: Органическая, физическая и коллоидная химия: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело и т.д. / Ю.В. Блинохватова, А.В. Нуштаева, А.Ю. Кузнецов, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2022. – 214 с. (электронное пособие). - <a href="https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=806886">https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=806886</a>	-	

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

*Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true">https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» ( <a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.

*Редакция от 01.09.2023*

*Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

Учебный год / ОПОП	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	бессрочный
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	бессрочный
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	бессрочный
2023/2024	Лицензионное соглашение № 13642 с опера-	бессрочное

по всем реализуемым ОПОП	тором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИО- ТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Гарантийное письмо в Университетскую ин- формационную систему РОССИЯ о предо- ставлении доступа от 29 сентября 2014 г.	бессрочное
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № SU-13-03/2017-1 об оказании ин- формационных услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» от 14 марта 2017 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 13 марта 2025 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Соглашение о бесплатном доступе к базе дан- ных Polpred.com Обзор СМИ от 13 апреля 2017 г. ИНН/КПП 7727614260/772701001	бессрочное
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 17020-01 с ООО «Итеос» (Электронная библиотека КИБЕР- ЛЕНИНКА) от 02 февраля 2018 г. ИНН/КПП 7724761154/772401001	бессрочный
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор об информационной поддержке с ООО «Агенство деловой информации» от 03 мая 2018 г. ИНН/КПП 583630547/583701001	бессрочный
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № SU-09-10/2018-2 с ООО «РУНЭБ» об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям от 09 октября 2018 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 08 октября 2026 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	бессрочный
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 31 декабря 2023 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2021 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕК- ТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 03 марта 2021 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 03 марта 2030 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2031 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № РКТ-063/22 на ис- пользование программного комплекса для по- иска текстовых заимствований «РУКОН- Текст» с ООО «Национальный цифровой ре- сурс «Руконт» от 20 сентября 2022 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	до 20 сентября 2023 г.
2023/2024	Договор № 1009/22-22 на предоставление до-	до 24 сентября

по всем реализуемым ОПОП	ступа к ЭБС «Национальный цифровой ре- сурс «Рукопт» с ООО «Центральный коллек- тор библиотек «БИБКОМ» от 23 сентября 2022 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 до 20 сентября 2023 г.	2023 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Дополнительное соглашение № 8/78 с ФГБОУ ВО РГАЗУ к Лицензионному договору №ПДД 47/14 от 05 июня 2014 г. на предо- ставление доступа к ЭБС AGRILIB от 05 ок- тября 2022 г. ИНН/КПП 5001007713/500101001	до 04 октября 2023 г.
2023/2024 по ОПОП 19.02.12 19.04.03 35.02.06 35.03.07 36.03.02 36.04.01	Договор № 25-23 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на ока- зание услуги по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ», от 15 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 20 февраля 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 32-23 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на ис- пользование произведений и сервисов ЭБС ЮРАЙТ от 27 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	до 30 марта 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 02-УТ/2023 с ФГБНУ ЦНСХБ на услуги по обеспечению доступа к электрон- ным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД) от 27 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 27 февраля 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 01-ЭДД/2023 с ФГБНУ ЦНСХБ на изготовление временных электронных копий статей, фрагментов отдельных документов из фондов ФГБНУ ЦНСХБ и доставка их по- средством электронной почты от 27 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 27 февраля 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2023 с ООО НЭБ на использование электронных из- даний в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLI- BRARY.RU» от 02 марта 2023 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 2 марта 2032 г.
2023/2024 ОПОП технологи- ческого и экономиче- ского факультетов	Лицензионный договор №952 эбс (неисклю- чительная лицензия) на предоставление права доступа к ЭБС ZNANIUM от 06 апреля 2023 г. ИНН/КПП 9715295648/771501001	до 14 мая 2024 г.
2023/2024 ОПОП СПО	Лицензионный договор №003397/ЭБ-23 на предоставление доступа к электронной биб- лиотеке Издательского центра «Академия» от 17 мая 2023 г. ИНН 773177735681	до 16 мая 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 91-23 на предо- ставление права использования программного обеспечения с интегрированной базой данных «Электронно-библиотечная система Лань» от	до 01 августа 2024 г.

	01 июля 2023 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	
2023/2024 ОПОП агрономического факультета	Договор №110-23 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений ЭБС Лань от 08 августа 2023 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	до 12 августа 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор №0108/22-23 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: коллекция «Колос-с. Сельское хозяйство» от 08 августа 2023 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	до 09 августа 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № РКТ00063/23 на использование программы для ЭВМ «Программный комплекс для поиска текстовых заимствований «РУКОПТекст» от 07 сентября 2023 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	до 20 сентября 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 1109/23-22 на оказание услуги по предоставлению доступа к ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» : коллекция «Физическая культура и спецподготовка» от 22 сентября 2023 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	до 24 сентября 2024 г.

Редакция от 01.09.2024

Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень действующих договоров на ЭБС, ЭР по состоянию на 17.09.2024 г.

Учебный год / ОПОП	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	бессрочное
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № SU-13-03/2017-1 об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» от 14 марта 2017 г.	до 13 марта 2025 г.

	ИНН/КПП 7709766976/770901001	
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Соглашение о бесплатном доступе к базе данных Polpred.com Обзор СМИ от 13 апреля 2017 г. ИНН/КПП 7727614260/772701001	бессрочное
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 17020-01 с ООО «Итеос» (Электронная библиотека КИБЕР-ЛЕНИНКА) от 02 февраля 2018 г. ИНН/КПП 7724761154/772401001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор об информационной поддержке с ООО «Агенство деловой информации» от 03 мая 2018 г. ИНН/КПП 583630547/583701001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № SU-09-10/2018-2 с ООО «РУНЭБ» об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям от 09 октября 2018 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 08 октября 2026 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 31 декабря 2026 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2021 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 03 марта 2021 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 03 марта 2030 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2031 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2023 с ООО НЭБ на использование электронных изданий в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 02 марта 2023 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 2 марта 2032 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № РКТ00063/23 на использование программы для ЭВМ «Программный комплекс для поиска текстовых заимствований «РУКОНТекст» от 07 сентября 2023 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	до 20 сентября 2024 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 1109/23-22 на оказание услуги по предоставлению доступа к ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» : коллекция «Физическая культура и спецподготовка» от 22 сентября 2023 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	до 24 сентября 2024 г.

2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Дополнительное соглашение от 05.10.2023 г. к Лицензионному договору №ПДД 47/14 от 05 июня 2014 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе «AgriLib» ИНН/КПП 5001007713/500101001	до 05 октября 2024 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №14-24 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на использование произведений и сервисов ЭБС ЮРАЙТ от 06 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	до 30 марта 2025 г.
2024/2025 по ОПОП 19.02.12 19.04.03 35.02.06 35.03.07 36.03.02 36.04.01	Договор №18-24 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 12 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 20 февраля 2025 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2024 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 15 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2033 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор №01-УТ/2024 с ФГБНУ ЦНСХБ на обеспечение доступа к электронным информационным ресурсам через терминал удаленного доступа от 20 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 27 февраля 2025 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор №02-ЭДД/2024 с ФГБНУ ЦНСХБ на оказание информационных услуг: изготовление временных электронных копий статей, фрагментов отдельных документов из фонда ФГБНУ ЦНСХБ от 20 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 27 февраля 2025 г.
2024/2025 по ОПОП технологи- ческого и экономиче- ского факультетов	Лицензионный договор № 373эбс (исключительная лицензия) на предоставление доступа к «Электронно-библиотечной системе ZNANIUM» от 17 апреля 2024 г. ИНН/КПП 9715295648/771501001	до 14 мая 2025 г.
2024/2025 по ОПОП колледжа (факультета СПО)	Лицензионный договор № ЗОИЦ-011689 на предоставление доступа к электронной библиотеке «Academia-library» от 08 мая 2024 г. ИНН/КПП 7714172632/771701001	до 10 мая 2025 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № РКТ-0063/24 на предоставление права использования программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУКОНТекст» от 10 июня 2024 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	до 09 июня 2025 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 106002 на предоставление доступа к коллекции «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов-Издательство Лань «ЭБС ЛАНЬ» от 24 июня 2024 г. ИНН/КПП	до 01 августа 2025 г.

	7801068765/780101001	
2024/2025 по ОПОП колледжа (факультета СПО)	Лицензионный договор № 106003 на предоставление доступа к коллекции «Единая профессиональная база знаний для СПО-Издательство Лань (СПО) «ЭБС ЛАНЬ» от 24 июня 2024 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	до 01 августа 2025 г.
2024/2025 по ОПОП агрономи- ческого факультета	Договор № 83-24 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» (коллекция «Биология-МГУ имени М.В. Ломоносова (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова) ЭБС ЛАНЬ) от 05 августа 2024 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 12 августа 2025 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 0107/22-24 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: коллекция «Колос-с. Сельское хозяйство» от 29 июля 2024 г. ИНН/КПП	до 09 августа 2025 г.

Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»  
(01.09.2025 г.)

Учебный год / ОПОП	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	бессрочный
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	бессрочный
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	бессрочный
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	бессрочное
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор об информационной поддержке с ООО «Агенство деловой информации» от 03 мая 2018 г. ИНН/КПП 583630547/583701001	бессрочный



2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор на безвозмездное ис- пользование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	бессрочный
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведе- ний Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 31 де- кабря 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2021 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕК- ТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 03 марта 2021 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 03 марта 2030 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2031 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2023 с ООО НЭБ на использование электронных из- даний в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLI- BRARY.RU» от 02 марта 2023 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 2 марта 2032 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №15-25 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на ис- пользование произведений и сервисов ЭБС ЮРАЙТ от 03 марта 2025 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	до 29 марта 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2024 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕК- ТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 15 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2033 г.
2025/2026	Лицензионный договор №SU-13642/2025 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕК- ТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 21 февраля 2025 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2034 г.

2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 02-УТ/2025 с ФГБНУ ЦНСХБ на обеспечение доступа к электронным информационным ресурсам через терминал удаленного доступа от 25 апреля 2025 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 24 апреля 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 03-ЭДД/2025 с ФГБНУ ЦНСХБ на оказание информационных услуг: изготовление временных электронных копий статей, фрагментов отдельных документов из фонда ФГБНУ ЦНСХБ от 17 апреля 2025 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 16 апреля 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 154/87 на предоставление доступа к коллекции «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов-Издательство Лань «ЭБС ЛАНЬ» от 24 июня 2025 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	до 01 августа 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 2207/22-25 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой	до 09 августа 2026 г.
	ресурс «Рукопт»: коллекция «Колос-с. Сельское хозяйство» от 06 августа 2025 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор №0209/БП22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: коллекция «Физическая культура и спецподготовка» от 03 сентября 2025 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	до 24 сентября 2026 г.

*Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/ips/">http://pravo.gov.ru/ips/</a> информация в свободном доступе Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
2	Портал Электронная библиотека: Библиотека диссертаций	<a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a> информация в свободном доступе Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
3	ФГБНУ «Федеральный институт промышленной собственности». Отделение «Всероссийская патентно-техническая библиотека»	<a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a> информация в свободном доступе Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
4	ФГБНУ «РОСИНФОРМА-ГРОТЕХ»	<a href="https://rosinformagrotech.ru">https://rosinformagrotech.ru</a> информация в свободном доступе Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383

Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Электронно –библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7">https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)

7	Электронно- библиотечная система «BOOK.ru» (Издательство «КНОРУС») ( <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
8	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
9	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
10	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnsnb.ru">www.cnsnb.ru</a> <a href="http://www.цнсхб.рф">www.цнсхб.рф</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов)
11	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
12	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)

13	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
14	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
15	Репозиторий Министерства сельского хозяйства РФ ( <a href="http://elib.mcx.ru/">http:// elib.mcx.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
16	ФГБУ «Аналитический центр Минсельхоза России» ( <a href="https://www.mcxas.ru/">https://www.mcxas.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
17	Технологический портал Минсельхоза России. Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним. Открытые данные ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
18	Официальный интернет-портал правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips">http://pravo.gov.ru/ips</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
19	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http://budget.gov.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
20	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
21	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» ( <a href="http://window.edu.ru/resource/832/7832">http://window.edu.ru/resource/832/7832</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
22	Электронная библиотека: Библиотека диссертаций ( <a href="http://diss.rsl.ru/?menu=clients&amp;lang=ru">http://diss.rsl.ru/?menu=clients&amp;lang=ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
23	ФГБНУ «Федеральный институт промышленной собственности». Отделение «Всероссийская патентно-техническая библиотека» ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
24	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http:// liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
25	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383

*Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине*

№ п/п	Наименование базы данных	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> )	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: <a href="#">penzgsha1359</a> (вводить только один раз).
8	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> <a href="http://www.цнсхб.рф">www.цнсхб.рф</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной

		доставки документов) согласно договору
10	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
12	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ ( <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
13	Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ) <a href="https://www.uisrussia.msu.ru/">https://www.uisrussia.msu.ru/</a> - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
14	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
15	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
16	Электронная библиотека учебных материалов по химии ( <a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
17	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
18	Электронная библиотека: Библиотека диссертаций ( <a href="http://diss.rsl.ru/?menu=clients&amp;lang=ru">http://diss.rsl.ru/?menu=clients&amp;lang=ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
19	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http:// liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
20	Электронный каталог Российской государственной библиотеки ( <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
21	Электронные каталоги и Электронная библиотека Российской национальной библиотеки ( <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

Редакция от 01.09.2023

*Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине*



Доступ (удалённый доступ) ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным системам по состоянию на 30.08.2023 г.

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau</a> ) - собственная генерация	Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Объем записей – более 28,3 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnsnb.ru/wlib/">https://opacg.cnsnb.ru/wlib/</a>	Коллекции: Новые поступления Книги Журналы Авторефераты Статьи БД «ГМО»	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с

			личных ПК
4	Сводный каталог библиотек АПК <a href="http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	Объём документов Сводного каталога – около 500 тыс. Объём записей Сводного каталога – около 400 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»;</li> <li>- Коллекция «Единая профессиональная база знаний Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»;</li> <li>- Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ;</li> <li>- Журналы (более 950 названий)</li> <li>- Сетевая электронная библиотека аграрных вузов</li> <li>- Консорциум сетевых электронных библиотек</li> </ul>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ</li> <li>- Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета</li> </ul>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7	Электронно-библиотечная система Znanium ( <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> ) – сто-	Пользовательская коллекция, сформированная по заявкам кафедр технологического и экономического факультетов	С любого компьютера локальной

	ронняя	университета	сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
8	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Полная коллекция на все материалы Открытая библиотека	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
9	Электронно-библиотечная система "AgriLib"   Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования ( <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a> ) - сторонняя	Электронные научные и учебно-методические ресурсы сельскохозяйственного, агротехнологического и других смежных направлений, объединённые по тематическим и целевым признакам; система снабжена каталогом	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha 1359 (вводить только один раз).
10	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="https://academia-moscow.ru/elibrary/">https://academia-moscow.ru/elibrary/</a> ) - <u>сторонняя</u>	Электронные учебные издания Издательского центра «Академия» для обучающихся факультета СПО (колледжа)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных

			устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
11	Электронная библиотека Сбербанка ( <a href="https://sberbankvip.alpinadigital.ru/">https://sberbankvip.alpinadigital.ru/</a> ) - сторонняя		
12	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a> - сторонняя	<p>- БД «АГРОС»          - БД «AGRIS»          - Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ)          - Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК</p> <p>ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ</p> <p>Wiley url: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>          Wiley Journal Database – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства John Wiley &amp; Sons на платформе Wiley Online Library. Международное издательство Wiley основано в 1807 году и на данный момент является одним из крупнейших академических издательств. Коллекция насчитывает более 1,4 тыс. названий журналов и охватывает следующие дисциплины: Сельское хозяйство, Ветеринарная медицина, Аквакультура, Рыбоводство, Рыболовство, Пищевые технологии и другие отрасли современной науки.          Глубина доступа: 2018-2022 гг.          SAGE Publications          url: <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>          SAGE Premier – полнотекстовая коллекция журналов независимого американского академического издательства Sage Publications Ltd. Коллекция включает в себя более 1,1 тыс. международных рецензируемых журналов по различным областям знаний.          Глубина доступа: 1999-2022 гг.          url: <a href="https://sk.sagepub.com/books/discipline">https://sk.sagepub.com/books/discipline</a>          SAGE Knowledge – eBook Collections – полнотекстовая коллекция электронных книг, опубликованных издательством SAGE Publications. Более 4 тыс. монографий и справочников по социологии, психологии, педагогике, бизнесу и управлению, политике, географии и другим гуманитарным наукам.          Глубина доступа: 1999-2022 гг.</p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет</p> <p>Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору          Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору</p>

		<p>Springer Nature Журналы и коллекции книг издательства Springer Nature url: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> Полнотекстовая политематическая коллекция журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний.</p> <p>Журналы Nature url: <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a> Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group, включающая журналы издательств Nature, Academic journals, Scientific American и Palgrave Macmillan. Глубина доступа: 2018-2022 гг.</p> <p>American Chemical Society url: <a href="https://pubs.acs.org/">https://pubs.acs.org/</a> ACS Web Editions – полнотекстовая коллекция журналов ACS Publications – издательства Американского химического общества. В коллекцию включены журналы по органической химии, неорганической химии, физической химии, медицинской химии, аналитической химии, а также биохимии, молекулярной биологии, прикладной химии и химической технологии. Глубина доступа: 1996-2022 гг.</p> <p>American Association for the Advancement of Science url: <a href="https://science.sciencemag.org/content/by/year">https://science.sciencemag.org/content/by/year</a> Science Online – еженедельный международный мультидисциплинарный журнал, издаваемый Американской ассоциацией содействия развитию науки (AAAS) с 1880 года. В журнале Science публикуются новости, исследования, комментарии и обзоры из различных областей современной науки. Глубина доступа: 1880-2022 гг.</p> <p>Questel url: <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a> Orbit Premium edition (Orbit Intelligence Premium) – база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 млн патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию. База включает не только зарегистрированные</p>	
--	--	--	--

		<p>патенты, но и документы от стадии заявки до регистрации. Большинство документов содержат аннотации на английском языке, полные тексты документов приводятся на языке оригинала. Также в рамках Orbit Premium edition доступно: 150 млн научных публикаций из более чем 50 тыс. журналов и обзоров, 322 тыс. клинических исследований, 260 тыс. грантов и совместных проектов.</p> <p>Wiley. База данных The Cochrane Library url: <a href="https://www.cochranelibrary.com/">https://www.cochranelibrary.com/</a></p> <p>The Cochrane – это некоммерческая организация, сеть исследователей и специалистов в области медицины и здравоохранения из более чем 130 стран. The Cochrane Library ориентирована на практикующих врачей, медперсонал, специалистов в области здравоохранения и позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.</p>	
13	<p>eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>) – сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде</li> <li>- Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций.</li> <li>- Электронные версии более 7 800 российских научно-технических журналов, в том числе более 6 600 журналов в открытом доступе</li> </ul>	<p>Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей</p> <p>Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.</p>
14	НЭБ — Национальная электронная библиотека — ска-	<p>Коллекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Научная и учебная литература</li> </ul>	В зале обеспечения циф-

	чать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) – сторонняя	- Периодические издания - Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ	ровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
15	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ ( <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a> ) - сторонняя	Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. <a href="#">Polpred.com Обзор СМИ</a> . Новости информагентств. <a href="#">Рубрикатор</a> ЭБС: 150 <b>О</b> траслей и <b>П</b> одотраслей / 8 <b>Ф</b> едеральных округов и 85 <b>С</b> убъектов РФ / 250 <b>С</b> тран и <b>Р</b> егионов / 600 <b>И</b> сточников / 4 млн статей за 25 лет / Полный текст на русском / 240000 материалов в <b>Г</b> лавном, в т.ч. 100000 статей и интервью 30000 <b>П</b> ерсон / <b>В</b> ажное / <b>У</b> поминания / <b>И</b> збранное / <b>П</b> оиск sphinxsearch. Личный кабинет. Доступ из дома. Мобильная версия. Машинный перевод. Интернет-сервисы. Оригинал статьи. Без рекламы. Тысячи рубрик. <a href="#">Агропром в РФ и за рубежом</a> — самый крупный в рунете сайт новостей и аналитики СМИ по данной теме.	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
16	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» ( <a href="http://www.consultant.ru/">www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя	Законодательство, Судебная практика, Финансовые консультации, Комментарии законодательства, Формы документов, Международные правовые акты, Технические нормы и правила. Электронные версии книг и научных журналов, другие информационные ресурсы	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
17	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
18	Научно-образовательный портал IQ – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» ( <a href="https://iq.hse.ru/">https://iq.hse.ru/</a> ) - сторонняя	Открытый образовательный ресурс	Доступ свободный
19	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> )- сторонняя	Осуществляет информационно-аналитическое обеспечение в рамках государственной аграрной политики, в том числе в области цифрового развития, участия в создании и развитии государственных информационных ресурсов о состоянии и развитии агропромышленного комплекса (далее - АПК), в качестве технического заказчика, технического аналитика и оператора информационных ресурсов и баз данных; Осуществляет консультационную по-	Доступ свободный

		<p>мощь сельскохозяйственным товаропроизводителям и другим участникам рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в области цифровой трансформации АПК, координации деятельности по внедрению и популяризации технологий, оборудования, программ, обеспечивающих повышение уровня цифровизации сельского хозяйства;</p> <p>Участвует в мероприятиях по созданию условий для импортозамещения программного обеспечения в АПК, происходящего из иностранных государств.</p>	
20	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) - сторонняя	<p>Открытые данные</p> <p><a href="http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml">http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml</a></p>	Доступ свободный
21	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Официальная статистика</li> <li>- Переписи и обследования</li> <li>- Публикации, характеризующие социально-экономическое положение субъектов Российской Федерации</li> <li>- Статистические издания</li> </ul>	Доступ свободный
22	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips/">http://pravo.gov.ru/ips/</a> ) - сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Интегрированный банк «Законодательство России»</li> <li>- Свод законов Российской Империи. Издание в 16-ти томах</li> <li>- Архив периодических изданий</li> </ul>	Доступ свободный
23	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="https://www.budget.gov.ru/">https://www.budget.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Бюджетная система</li> <li>- Бюджет</li> <li>- Регионы</li> <li>- Госсектор</li> <li>- Россия в мире</li> <li>- Данные и сервисы</li> </ul>	Доступ свободный
24	Национальная платформа открытого образования ( <a href="https://npod.ru/about">https://npod.ru/about</a> )- сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
25	Про Школу ру - бесплатный школьный портал ( <a href="https://proshkolu.ru">https://proshkolu.ru</a> ) /- сторонняя	ПроШколу.ру – бесплатный школьный портал. Здесь можно посетить предметные клубы учителей, посмотреть на свою школу из космоса, пообщаться с тысячами школ, учителей и учеников, пополнить свои знания в Источнике знаний, разместить видео, документы и презентации, опубликовать краеведческую информацию, посмотреть на карту школ-участниц, создать фото-видео галереи, блоги и чаты школ, посмотреть список активных участников и школ, прислать свои материалы на конкурс или в клуб.	Доступ свободный



26	Портал Национального фонда подготовки кадров - НФПК ( <a href="https://ntf.ru/">https://ntf.ru/</a> ) - сторонняя	На портале представлены реализованные НФПК проекты, которые охватывают как общеобразовательную школу, так и все уровни профессионального образования – начальное, среднее и высшее, включая послевузовское и дополнительное образование. В ходе их выполнения решается широкий спектр задач, касающихся как самой системы образования (содержание образования, методика обучения, учебное книгоиздание, применение новых информационных технологий, организационные и финансовые механизмы управления образовательными учреждениями и развитие инновационной инфраструктуры образовательных учреждений), так и связи системы образования с рынком труда. С ходом выполнения этих проектов можно ознакомиться на рассматриваемом портале.	Доступ свободный
27	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) – сторонняя	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая мощным совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно-информационными сервисами.	Доступ свободный
28	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> )- сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изобретения и полезные модели</li> <li>- Промышленные образцы</li> <li>- Товарные знаки, наименования мест происхождения товаров</li> <li>- Программы ЭВМ, БД</li> <li>Нормативные документы</li> <li>- Электронный каталог патентно-правовой и научно-технической литературы</li> <li>- Интернет-навигатор по патентно-информационным ресурсам</li> <li>- Реферативный бюллетень по интеллектуальной собственности (зарубежные публикации)</li> </ul>	Доступ свободный
29	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) - сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пензенская электронная библиотека</li> <li>- WEB-ресурсы</li> <li>- Электронный каталог Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова</li> <li>- Корпоративная электронная библиотека публикаций о Пензенском крае</li> <li>- Имиджевый каталог</li> <li>- Сводный каталог</li> <li>- Каталог журналов г. Пензы</li> <li>- Электронная библиотека (оцифрованные издания Пензенской областной биб-</li> </ul>	Доступ свободный

		<p>лиотеки им. М.Ю. Лермонтова)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Страницы истории пензенского края начала 20 века</li> <li>- Каталог обязательного экземпляра</li> </ul>	
30	<p>Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области</p> <p>(<a href="https://58.rosstat.gov.ru/">https://58.rosstat.gov.ru/</a>) - сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Статистика</li> <li>- Переписи и исследования</li> <li>- Официальная статистика</li> <li>- Муниципальная статистика</li> <li>- Публикации</li> <li>- Электронные версии публикаций статистических изданий</li> <li>- Информационно-аналитические материалы</li> <li>- Официальные публикации Росстата</li> </ul>	Доступ свободный
31	<p>Сводный Каталог Библиотек России (<a href="https://skbr21.ru/#/">https://skbr21.ru/#/</a>)- сторонняя</p>	Государственная информационная система «Сводный Каталог Библиотек России»	Доступ свободный
32	<p>Центр «ЛИБНЕТ»</p> <p>(<a href="http://www.nilc.ru/skk/">http://www.nilc.ru/skk/</a>)- сторонняя</p>	Библиографическая база данных создана в 2001 г., пополняется ежедневно. Тематика универсальная. Документы, представленные в базе, охватывают период с 1700 года по настоящее время.	Доступ свободный
33	<p>Российская государственная библиотека</p> <p>(<a href="https://www.rsl.ru/?f=46">https://www.rsl.ru/?f=46</a>) - сторонняя</p>	<p>Библиографические базы данных</p> <p>Удаленные сетевые ресурсы</p> <p>Ресурсы в свободном доступе.</p>	Доступ свободный
34	<p>Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ</p> <p>(<a href="https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1">https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1</a>) - сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998)</li> <li>- Каталоги книг на иностранных (европейских) языках</li> <li>- Электронные коллекции книг</li> </ul>	Доступ свободный
35	<p>РОСИНФОРМАГРОТЕХ</p> <p>(<a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a>) - сторонняя</p>	<p>Электронные копии изданий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативные документы, справочники, каталоги и др.</li> <li>- Растениеводство</li> <li>- Животноводство</li> <li>- Архив изданий МСХ за 2019, 2018, 2017, 2016 годы</li> </ul> <p>Полнотекстовые архивы периодических изданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Архив журнала «Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства РФ (2007-2022)</li> <li>- Архив журнала «Техника и оборудование для села» (2008-2021)</li> <li>- Архив реферативного журнала «Инженерно-техническое обеспечение АПК» (2002-2017)</li> </ul> <p>Открытые отраслевые базы данных</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"</li> </ul>	Доступ свободный

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фактографическая база данных "Машины и оборудование для сельскохозяйственного производства"</li> <li>• База данных агротехнологий</li> <li>• База данных протоколов испытаний сельскохозяйственной техники</li> <li>• База данных результатов научно-технической деятельности (БД РНТД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации</li> <li>• База данных результатов интеллектуальной деятельности (БД РИД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации</li> <li>• Электронный каталог новых поступлений "Росинформагротех"</li> <li>• Электронная библиотека ФГБНУ "Росинформагротех"</li> <li>• БД научных исследований учреждений Минсельхоза России</li> </ul>	
--	--	---	--

Редакция от 01.09.2024

*Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине*

Доступ (удалённый доступ) ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным системам по состоянию на 17.09.2024 г.

№ п/ п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационнойправовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	<p>Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ  <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html</a>          – собственная генерация</p>	<p>Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в</p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с</p>

		университете	личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Объем записей – более 32,0 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnsnb.ru/wlib/">https://opacg.cnsnb.ru/wlib/</a>	Коллекции: Новые поступления Книги Журналы Авторефераты Статьи БД «ГМО»	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	Сводный каталог библиотек АПК <a href="http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	Объем документов Сводного каталога – около 500 тыс. Объем записей Сводного каталога – около 400 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-

			адресам; с личных ПК
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»;</li> <li>- Коллекция «Единая профессиональная база знаний Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»;</li> <li>- Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ;</li> <li>- Журналы (более 1300 названий)</li> <li>- Сетевая электронная библиотека аграрных вузов</li> <li>- Консорциум сетевых электронных библиотек</li> </ul>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ</li> <li>- Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета</li> </ul>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7	Электронно-библиотечная система Znanium ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ) – сторонняя	Пользовательская коллекция, сформированная по заявкам кафедр технологического и экономического факультетов университета	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных

			устройств по индивидуальным ключам доступа
8	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Полная коллекция на все материалы Открытая библиотека	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
9	Электронно-библиотечная система "AgriLib"   Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования ( <a href="https://ebs.rgazu.ru/">https://ebs.rgazu.ru/</a> ) – сторонняя	Электронные научные и учебно-методические ресурсы сельскохозяйственного, агротехнологического и других смежных направлений, объединённые по тематическим и целевым признакам; система снабжена каталогом	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
10	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="https://academia-moscow.ru/">https://academia-moscow.ru/</a> )- <u>сторонняя</u>	Электронные учебные издания Издательского центра «Академия» для обучающихся факультета СПО (колледжа)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивиду-

			альному аутентификатору (логин/пароль)
1 1	Электронная библиотека Сбербанка ( <a href="https://sberbankvip.alpinadigital.ru/">https://sberbankvip.alpinadigital.ru/</a> ) - сторонняя	Для чтения <b>offline</b> необходимо скачать приложение SberLib из AppStore или Google Play. Для чтения <b>online</b> перейти по ссылке: <a href="https://sberbankvip.alpinadigital.ru/#signup">https://sberbankvip.alpinadigital.ru/#signup</a>	
1 2	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnsheb.ru/">http://www.cnsheb.ru/</a> - сторонняя	<p>Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- БД «АГРОС» (Единый каталог)</li> <li>- БД «Авторитетный файл наименований научных учреждений АПК»</li> </ul> <p><u>Коллекции</u></p> <p>Новые поступления</p> <p>Книги</p> <p>Журналы</p> <p>Авторефераты</p> <p>Статьи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ)</li> <li>- Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК</li> <li>- Биографическая энциклопедия ученых-аграриев</li> <li>- Библиотека-депозитарий ФАО</li> <li>- Центр AGRIS в России. БД «AGRIS»</li> </ul> <p>ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ</p> <p><b>Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук</b></p> <p>url: <a href="https://journals.rcsi.science/">https://journals.rcsi.science/</a></p> <p>Коллекция журналов РАН включает 140 наименований журналов, охватывающих различные научные специальности. Доступ к полнотекстовым выпускам осуществляется на Национальной платформе периодических научных изданий РЦНИ.</p> <p>Глубина доступа: 2023 г.</p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет</p> <p>Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору</p> <p>Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору</p>

		<p><b>Wiley</b>  url: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>  Авторизуйтесь как <u>читатель</u>, чтобы получить логин для удалённого доступа.</p> <p><b>Wiley Journal Database</b> – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства John Wiley &amp; Sons на платформе <b>Wiley Online Library</b>. Международное издательство Wiley основано в 1807 году и на данный момент является одним из крупнейших академических издательств. Коллекция насчитывает более 1,4 тыс. названий журналов и охватывает следующие дисциплины: Сельское хозяйство, Ветеринарная медицина, Аквакультура, Рыбоводство, Рыболовство, Пищевые технологии и другие отрасли современной науки.  Глубина доступа: 2018-2023 гг.</p> <p><b>SAGE Publications</b>  url: <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>  SAGE Premier – полнотекстовая коллекция журналов независимого американского академического издательства Sage Publications Ltd. Коллекция включает в себя более 1,1 тыс. международных рецензируемых журналов по различным областям знаний.  Глубина доступа: 1999-2023 гг.  url: <a href="https://sk.sagepub.com/books/discipline">https://sk.sagepub.com/books/discipline</a></p> <p>SAGE Knowledge – eBook Collections – полнотекстовая коллекция электронных книг, опубликованных издательством SAGE Publications. Более 4 тыс. монографий и справочников по социологии, психологии, педагогике, бизнесу и управлению, политике, географии и другим гуманитарным наукам.  Глубина доступа: 1984-2021 гг.</p> <p><b>CNKI (China National</b></p>	
--	--	---	--



		<p><b>Knowledge Infrastructure)</b>  url: <a href="https://ar.oversea.cnki.net/">https://ar.oversea.cnki.net/</a>  Academic Reference – база данных по научно-исследовательским работам КНР на платформе China National Knowledge Infrastructure (CNKI).</p> <p>База данных объединяет полнотекстовые документы 232 англоязычных журналов, издаваемых в КНР, и 324 двуязычных журнала; свыше 13 млн рефератов; более 700 книг* на английском языке ведущих мировых издательств, доступных в режиме Read (тение с экрана).</p> <p>Доступны библиографические данные материалов международных и китайских конференций (национального и регионального уровня), докторских и магистерских диссертаций ведущих китайских университетов.</p> <p>В связи с процедурой государственного аудита CNKI на соответствие порядку трансграничной передачи данных в соответствии с законодательством КНР, с 1 апреля 2023 г. временно ограничен доступ к полным текстам баз данных CNKI China Dissertation and Masters' Theses и China Proceedings of Conferences на 3-6 месяцев. В связи с этим доступ к диссертациям и материалам конференций, входящим в базу данных Academic Reference, временно ограничивается.</p> <p>В качестве компенсации на период проведения аудита CNKI обеспечит пользователей базы данных Academic Reference доступом к коллекции научных журналов China Academic Journals Full-text Database.</p> <p>China Academic Journals Full-text Database — самая полная и обновляемая база данных</p>	
--	--	--	--

		<p>научных журналов материкового Китая. Включает более 8 500 названий и более 50 млн полнотекстовых статей. Политематическая коллекция содержит 99% всех китайских научных журналов. Контент распределен по 10 сериям, охватывая все академические дисциплины.</p> <p>Ссылка для доступа к China Academic Journals Full-text Database: <a href="https://oversea.cnki.net/kns?dbcode=CFLQ">https://oversea.cnki.net/kns?dbcode=CFLQ</a></p> <p><b>Springer Nature</b> Журналы и коллекции книг издательства <b>Springer Nature</b> url: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> Полнотекстовая политематическая коллекция журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний.</p> <p><b>Журналы Nature</b> url: <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a> Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group, включающая журналы издательств Nature, Academic journals, Scientific American и Palgrave Macmillan. Глубина доступа: 2018-2023 гг.</p> <p><b>American Chemical Society</b> url: <a href="https://pubs.acs.org/">https://pubs.acs.org/</a></p> <p><b>ACS Web Editions</b> – полнотекстовая коллекция журналов ACS Publications – издательства Американского химического общества. В коллекцию включены журналы по органической химии, неорганической химии, физической химии, медицинской химии, аналитической химии, а также биохимии, молекулярной биологии, прикладной химии и химической технологии. Глубина доступа: 1996-2023 гг.</p> <p><b>American Association for the Advancement of Science</b> url: <a href="https://science.sciencemag.org/content/by/year">https://science.sciencemag.org/content/by/year</a></p> <p><b>Science Online</b> – еженедельный</p>	
--	--	---	--

		<p>международный мультидисциплинарный журнал, издаваемый Американской ассоциацией содействия развитию науки (AAAS) с 1880 года. В журнале Science публикуются новости, исследования, комментарии и обзоры из различных областей современной науки.</p> <p>Глубина доступа: 1880-2023 гг.</p> <p><b>Questel</b> url: <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a></p> <p><b>Orbit Premium edition (Orbit Intelligence Premium)</b> – база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 млн патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию. База включает не только зарегистрированные патенты, но и документы от стадии заявки до регистрации. Большинство документов содержат аннотации на английском языке, полные тексты документов приводятся на языке оригинала. Также в рамках Orbit Premium edition доступно: 150 млн научных публикаций из более чем 50 тыс. журналов и обзоров, 322 тыс. клинических исследований, 260 тыс. грантов и совместных проектов.</p> <p><b>Wiley. База данных The Cochrane Library</b> url: <a href="https://www.cochranelibrary.com/">https://www.cochranelibrary.com/</a></p> <p><b>The Cochrane</b> – это некоммерческая организация, сеть исследователей и специалистов в области медицины и здравоохранения из более чем 130 стран. The Cochrane Library ориентирована на практикующих врачей, медперсонал, специалистов в области здравоохранения и позволяет найти</p>	
--	--	--	--

		<p>информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.</p> <p><b>Cambridge University Press</b>  url: <a href="https://www.cambridge.org/core/">https://www.cambridge.org/core/</a>  Коллекция журналов Издательства Кембриджского университета (<b>CUP Full Package</b>) по различным отраслям знания: социальным и гуманитарным, естественным и инженерным наукам.  Глубина доступа: 1924-2023 гг.</p>	
1 3	<p>eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА  (<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>) – сторонняя</p>	<p>- Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде  - Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций.  - Электронные версии более 19470 российских научно-технических журналов, в том числе более 8100 журналов в открытом доступе</p>	<p>Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.</p>
1 4	<p>НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия</p>	<p>Коллекции:  - Научная и учебная литература</p>	<p>Доступ в зале обеспечения цифро-</p>

	<a href="https://rusneb.ru/">(https://rusneb.ru/)</a> – сторонняя	- Периодические издания - Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ	выми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
1 5	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ ( <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a> ) - сторонняя	Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. <a href="https://polpred.com">Polpred.com Обзор СМИ</a> . Новости информгентств. <a href="#">Рубрикатор</a> ЭБС: 150 <b>О</b> траслей и <b>П</b> одотраслей / 8 <b>Ф</b> едеральных округов и 85 <b>С</b> убъектов РФ / 250 <b>С</b> тран и <b>Р</b> егионов / 600 <b>И</b> сточников / 4 млн статей за 25 лет / Полный текст на русском / 240000 материалов в <b>Г</b> лавном, в т.ч. 100000 статей и интервью 30000 <b>П</b> ерсон / <b>В</b> ажное / <b>У</b> поминания / <b>И</b> збранное / <b>П</b> иск sphinxsearch. Личный кабинет. Доступ из дома. Мобильная версия. Машинный перевод. Интернет-сервисы. Оригинал статьи. Без рекламы. Тысячи рубрик. <a href="#">Агропром в РФ и за рубежом</a> — самый крупный в рунете сайт новостей и аналитики СМИ по данной теме.	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
1 6	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» ( <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя	Законодательство, Судебная практика, Финансовые консультации, Комментарии законодательства, Формы документов, Международные правовые акты, Технические нормы и правила. Электронные версии книг и научных журналов, другие информационные ресурсы	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
1 7	Научная электронная библиотека «КИ-БЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
1 8	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> )- сторонняя	Осуществляет информационно-аналитическое обеспечение в рамках государственной аграрной политики, в том числе в области цифрового развития,	Доступ свободный

		<p>участия в создании и развитии государственных информационных ресурсов о состоянии и развитии агропромышленного комплекса (далее - АПК), в качестве технического заказчика, технического аналитика и оператора информационных ресурсов и баз данных;</p> <p>Осуществляет консультационную помощь сельскохозяйственным товаропроизводителям и другим участникам рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в области цифровой трансформации АПК, координации деятельности по внедрению и популяризации технологий, оборудования, программ, обеспечивающих повышение уровня цифровизации сельского хозяйства;</p> <p>Участствует в мероприятиях по созданию условий для импортозамещения программного обеспечения в АПК, происходящего из иностранных государств.</p>	
19	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) – сторонняя	<p>Открытые данные</p> <p><a href="http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml">http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml</a></p>	Доступ свободный
20	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Официальная статистика</li> <li>- Переписи и обследования</li> <li>- Публикации, характеризующие социально-экономическое положение субъектов Российской Федерации</li> <li>- Статистические издания</li> </ul>	Доступ свободный
21	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips/">http://pravo.gov.ru/ips/</a> ) - сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Интегрированный банк «Законодательство России»</li> <li>- Свод законов Российской Империи. Издание в 16-ти томах</li> <li>- Архив периодических изданий</li> </ul>	Доступ свободный
22	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="https://budget.gov.ru/">https://budget.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Бюджетная система</li> <li>- Бюджет</li> <li>- Регионы</li> <li>- Госсектор</li> <li>- Россия в мире</li> </ul>	Доступ свободный

		- Данные и сервисы	
2 3	Национальная платформа открытого образования ( <a href="https://npred.ru/">https://npred.ru/</a> )- сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
2 4	Про Школу ру - бесплатный школьный портал ( <a href="https://proshkolu.ru">https://proshkolu.ru</a> ) /- сторонняя	ПроШколу.ру – бесплатный школьный портал. Здесь можно посетить предметные клубы учителей, посмотреть на свою школу из космоса, пообщаться с тысячами школ, учителей и учеников, пополнить свои знания в Источнике знаний, разместить видео, документы и презентации, опубликовать краеведческую информацию, посмотреть на карту школ-участниц, создать фото-видео галереи, блоги и чаты школ, посмотреть список активных участников и школ, прислать свои материалы на конкурс или в клуб.	Доступ свободный
2 5	Портал Национального фонда подготовки кадров - НФПК ( <a href="https://www.ntf.ru/">https://www.ntf.ru/</a> ) - сторонняя	На портале представлены реализованные НФПК проекты, которые охватывают как общеобразовательную школу, так и все уровни профессионального образования – начальное, среднее и высшее, включая послевузовское и дополнительное образование. В ходе их выполнения решается широкий спектр задач, касающихся как самой системы образования (содержание образования, методика обучения, учебное книгоиздание, применение новых информационных технологий, организационные и финансовые механизмы управления образовательными учреждениями и развитие инновационной инфраструктуры образовательных учреждений), так и связи системы образования с рынком труда. С ходом выполнения этих проектов можно ознакомиться на рассматриваемом портале.	Доступ свободный

2 6	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) – сторонняя	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая мощным совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно-информационными сервисами.	Доступ свободный
2 7	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> )- сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изобретения и полезные модели</li> <li>- Промышленные образцы</li> <li>- Товарные знаки, наименования мест происхождения товаров</li> <li>- Программы ЭВМ, БД</li> <li>- Нормативные документы</li> <li>- Электронный каталог патентно-правовой и научно-технической литературы</li> <li>- Интернет-навигатор по патентно-информационным ресурсам</li> <li>- Реферативный бюллетень по интеллектуальной собственности (зарубежные публикации)</li> </ul>	Доступ свободный
2 8	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пензенская электронная библиотека</li> <li>- WEB-ресурсы</li> <li>- Электронный каталог Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова</li> <li>- Корпоративная электронная библиотека публикаций о Пензенском крае</li> <li>- Имиджевый каталог</li> <li>- Сводный каталог</li> <li>- Каталог журналов г. Пензы</li> <li>- Электронная библиотека (оцифрованные издания Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова)</li> <li>- Страницы истории пензенского края начала 20 века</li> <li>- Каталог обязательного экземпляра</li> </ul>	Доступ свободный
2 9	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области ( <a href="https://58.rosstat.gov.ru/">https://58.rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Статистика</li> <li>- Переписи и исследования</li> <li>- Официальная статистика</li> <li>- Муниципальная статистика</li> <li>- Публикации</li> <li>- Электронные версии публикаций статистических изданий</li> <li>- Информационно-аналитические материалы</li> </ul>	Доступ свободный



		- Официальные публикации Росстата	
30	Сводный Каталог Библиотек России ( <a href="https://skbr21.ru/#/">https://skbr21.ru/#/</a> )- сторонняя	Государственная информационная система «Сводный Каталог Библиотек России»	Доступ свободный
31	Центр «ЛИБНЕТ» ( <a href="http://www.nilc.ru/skk/">http://www.nilc.ru/skk/</a> )- сторонняя	Библиографическая база данных создана в 2001 г., пополняется ежедневно. Тематика универсальная. Документы, представленные в базе, охватывают период с 1700 года по настоящее время.	Доступ свободный
32	Российская государственная библиотека ( <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> ) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
33	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ ( <a href="https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1">https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1</a> ) – сторонняя	- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998) - Каталоги книг на иностранных (европейских) языках - Электронные коллекции книг	Доступ свободный
34	РОСИНФОРМАГРОТЕХ ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) – сторонняя	Электронные копии изданий: - Нормативные документы, справочники, каталоги и др. - Растениеводство - Животноводство Фактографическая информация о новой сельскохозяйственной технике Инновационные технологии производства сельскохозяйственных культур Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК Архив журнала «Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства РФ (2008-2022) Архив журнала «Техника и оборудование для села» (2008-2022) Открытые отраслевые базы данных <ul style="list-style-type: none"> <li>• Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"</li> <li>• Фактографическая база данных "Машины и</li> </ul>	Доступ свободный

		<p>оборудование для сельскохозяйственного производства"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• База данных агротехнологий</li> <li>• База данных протоколов испытаний сельскохозяйственной техники</li> <li>• База данных результатов научно-технической деятельности (БД РНТД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации</li> <li>• База данных результатов интеллектуальной деятельности (БД РИД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации</li> <li>• Электронный каталог новых поступлений "Росинформагротех"</li> <li>• Электронная библиотека ФГБНУ "Росинформагротех"</li> <li>• БД научных исследований учреждений Минсельхоза России</li> </ul>	
--	--	--	--

Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (01.09.2025 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web">https://ebs.pgau.ru/Web</a> ) собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP

2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web">https://ebs.pgau.ru/Web</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективно-индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
5	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
6	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» ( <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
7	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
8	РОСИНФОРМАГРОТЕХ ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
9	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
10	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области ( <a href="https://58.rosstat.gov.ru/">https://58.rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
11	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips/">http://pravo.gov.ru/ips/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование Дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Химия	<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441 <i>Лаборатория аналитической и неорганической химии</i> <b>* Кабинет химии</b>	<b>Специализированная мебель:</b> 1. Стол преподавательский – 1 шт. 2. Стол аудиторный двухместный – 10 шт. 3. Скамья аудиторная двухместная – 10 шт. 4. Стул – 1 шт. 5. Столы лабораторные с полками – 8 шт. 6. Металлический шкаф – 1 шт. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> 1. Электрическая плитка – 1 шт. 2. Вытяжной шкаф – 1 шт. 3. Штативы с бюретками – 5 шт. 4. Штативы – 4 шт. 5. Химическая посуда. Плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b> <b>Технические средства</b> Переносное мультимедийное оборудование Ноутбук Acer Intel Core i3, 2.50 GHz, 4096 Mb -1 шт.	<b>Программное обеспечение</b> 1. MS Windows 8 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) 2. MS Office 2010 (лицензия №61403663) 3. <b>Kaspersky Endpoint Security for Windows</b> 4. 7-zip (GNU GPL) 5. Unreal Commander (GNU GPL) 6. Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)
2		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, чи-</i>	<b>Специализированная мебель:</b> 1. Стол читательский – 72 шт.; 2. Стол компьютерный – 6 шт.; 3. Стол одностумбовый – 1 шт.; 5. Стул – 84 шт.; 6. Шкаф-витрина для выставок – 6 шт. <b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программ-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (60774449, 2012);</li> <li>• Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-190412-110723-443-1365, срок действия до 05.06.2020 г.);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• 7-zip (GNU GPL);</li> </ul>

		<p>тальный зал научных работников; специальная библиотека</p> <p><b>* Читальный зал с выходом в сеть Интернет</b></p>	<p><b>ного обеспечения:</b></p> <p>Персональный компьютер – 4 шт.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unreal Commander (GNU GPL);</li> <li>• КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>
3		<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b></p> <p>440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы лабораторные – 2 шт.</li> <li>2. Столы лабораторные с полками – 3 шт.</li> <li>3. Шкаф металлический – 3 шт.</li> <li>4. Шкаф деревянный – 1 шт.</li> <li>5. Сейф металлический – 1 шт.</li> <li>6. Стул – 1 шт.</li> </ol> <p><b>Технические средства обучения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Весы лабораторные – 1 шт.</li> <li>2. Дистиллятор – 1 шт.</li> <li>3. Химическая посуда.</li> <li>4. Бюретки – 5 шт.</li> <li>5. Химические реактивы для занятий.</li> </ol>	Отсутствует
4		<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b></p> <p>440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <p>Парты – 40 шт.; Стол аудиторный – 1 шт.; Стул – 1 шт.; Трибуна – 1 шт.; Доска классная – 2 шт.</p> <p><b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <p>Плакаты.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p> <p>Ноутбук Acer Intel Core i3, 2.50 GHz, 4096 Mb -1 шт.</p>	<p><b>Программное обеспечение</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MS Windows 8 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием)</li> <li>2. MS Office 2010 (лицензия №61403663)</li> <li>3. <b>Kaspersky Endpoint Security for Windows</b></li> <li>4. 7-zip (GNU GPL)</li> <li>5. Unreal Commander (GNU GPL)</li> <li>6. Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)</li> </ol>

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4	5
1	Химия	<b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1110	<b>Специализированная мебель:</b> столы, стулья, шкафы. <b>Материально-технические ресурсы:</b> пылесос, тестеры, паяльная станция, набор инструментов. <b>Материальные запасы:</b> кисточки для очистки компьютеров и комплектующих, спирт, комплектующие, расходные материалы.	Комплект лицензионного программного обеспечения:  отсутствует
2		<b>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4440 <i>Лаборатория неорганической химии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	Комплект лицензионного программного обеспечения:  отсутствует
3		<b>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и про-</b>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. <b>Технические средства обу-</b>	Комплект лицензионного программного обеспечения:

4		<p><b>межуточной аттестации</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441 <i>Лаборатория аналитической и неорганической химии</i></p>	<p><b>чения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	отсутствует
		<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы лабораторные, столы лабораторные с полками, шкафы металлические, шкаф деревянный, сейф металлический, стул, стол лабораторный с керамической столешницей. <b>Технические средства обучения:</b> весы лабораторные, дистиллятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.</p>	<p>Комплект лицензионного программного обеспечения:</p> <p>отсутствует</p>
5		<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> проектор, персональный компьютер, колонки, экран</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (61350963, 2012) или MS Windows 10 (69766168, 69559101-69559104, 2018 и 9879093834, 2020) или Linux Mint (GNU GPL);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013) или MS Office 2016 (69766168 и 69559104, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020) или Libre Office (GNU GPL);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**;</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая</li> </ul>

6			2018 года (бес-срочный))*; • НЭБ РФ (только на ПК с ОС Windows).
	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	Специализированная мебель: столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. Технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Linux Mint (GNU GPL); • Libre Office (GNU GPL); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бес-срочный))*.
7	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, МФУ. • Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	• MS Windows 7 (61350963, 2012) или MS Windows 10 (69766168, 69559101-69559104, 2018 и 9879093834, 2020) или Linux Mint (GNU GPL); • MS Office 2010 (61403663, 2013) или MS Office 2016 (69766168 и 69559104, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020) или Libre Office (GNU GPL); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бес-срочный))*; • НЭБ РФ (только на ПК с ОС Windows).

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.



Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	Химия	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски.  Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: плакаты.  MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101
2		Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441 Лаборатория аналитической и неорганической химии	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
3		<b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449	<b>Специализированная мебель:</b> столы лабораторные, столы лабораторные с полками, шкафы металлические, шкаф деревянный, сейф металлический, стул, стол лабораторный с керамической столешницей. <b>Технические средства обучения:</b> весы лабораторные, дистиллятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.	Отсутствует
4		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сель-</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяе-</b>	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

		<i>скохозайственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i>	<b>мого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	
5		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры. • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

Редакция от 01.09.2023

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	Неорганическая химия	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4440 <i>Лаборатория неорганической химии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты.	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
2		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> электрическая плитка,	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности

		<i>Лаборатория аналитической и неорганической химии</i>	вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты.	
3		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4443 <i>Лаборатория органической, физической и коллоидной химии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты.	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
4		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
5		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020). <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, камера, персональный компьютер.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
6		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5105	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, доски классные, трибуна, шкаф. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> экран, про-	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности

			ектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.	
7		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы <b>Специализированная мебель:</b> парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

Редакция от 01.09.2024

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

**Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий**

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	2	3	4	5	6
1.			Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учеб-	Доступные расширенные входы, доступные пути движения за счет переносного пандуса, достаточный уровень освещенности

				<p>но-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: плакаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020).</li> </ul> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.</p>	
2.			<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4323 «Образовательный центр «ДАМАТЕ» Современные технологии переработки мяса индейки и молока ГК «Дамате»»</p>	<p>Специализированная мебель: столы-парты, доска маркерная, мягкие стулья, кафедра, стенды.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: плакаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (87550822, 2019);</li> <li>• MS Office 2019 (87550822, 2019);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки, камера, экран.</p>	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
3.			<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая,</p>	<p>Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</p>	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности

			д. 30; аудитория 4440 Лаборатория неорганической химии	электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	
4.			Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441 Лаборатория аналитической и неорганической химии	Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
5.			Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4443 Лаборатория органической, физической и коллоидной химии	Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
6.			Учебная аудитория для проведения занятий лекционного	Специализированная мебель: стол преподавательский, столы	Достаточный уровень освещенности

			<p>типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 4447</p> <p>Лаборатория агрохимии</p>	<p>аудиторные двухместные, стулья, столы лабораторные с полками.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</p> <p>весы лабораторные технические, рефрактометр ИРФ-454 Б2М, универсальные встряхивающие машины, лабораторная посуда, фотоэлектроколориметр КФК УХЛ 4.2, штативы лабораторные с бюреткой, микроскоп, растительная диагностика минерального питания по Церлингу, комплект функциональной диагностики растений «Аквадонис», наборы Алямовского, коллекция минеральных удобрений, коллекция минералов и горных пород, электрифицированные стенды с возможностью проведения контроля знаний, телевизор, ноутбук, МФУ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2021 (V9414975, 2021).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	
7.			<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>440014, Пензенская</p>	<p>Специализированная мебель: стол преподавательский, столы лабораторные с полками, лабораторные столы.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: электрическая плитка, весы лабораторные электронные, весы аналитические</p>	<p>Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности</p>

			<p>область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4448 Лаборатория почвенных и агрохимических методов исследований</p>	<p>электронные, наборы почвенных сит, лабораторная посуда, штатив лабораторный с бюреткой, микроскоп МБС-10, фотоэлектроколориметр КФК УХЛ 4.2, магнитная мешалка, мельница лабораторная, шкаф сушильный, термостат, иономер И-510 с комплектом электродов, Фотометр КФК 3-01 ЗОМ, влагомер для почвы 46908 производства TR di Turoni, измеритель плотности почвы Wile Soil, центрифуга лабораторная, измеритель деформации клейковины ИДК-3М, водяная баня, приспособление для проверки форсунок опрыскивателей, встряхиватель, дозаторы одноканальные.</p>	
8.			<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101</p>	<p>Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.</p>	<p>Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности</p>
9.			<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 440014, Пензенская</p>	<p>Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные.</p>	<p>Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности</p>



			область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, акустическая система, микрофон, камера, персональный компьютер.	
10.			Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5105	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, доски классные, трибуна, шкаф. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
11.			Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами,	Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения: персональные	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

			<p>коворкинга Помещение для научно- исследовательской работы</p>	<p>компьютеры, телеви- зор, экранизирован- ное устройство кни- говыдачи, считывате- ли электронных чита- тельских биле- тов/банковских карт.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul> <p>Доступ в электрон- ную информационно- образовательную сре- ду университета; Выход в Интернет.</p>	
--	--	--	--	--	--

## **11 Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины**

Для усвоения каждого из разделов дисциплины Химия студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по этой теме, подготовить к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории и защитить ее, выполнив домашнее задание и индивидуальные упражнения по данной теме. На каждом занятии работа студента оценивается оценкой. Контроль освоения темы студентом осуществляется в виде тестов и контрольных работ.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки следует четко выделять, например подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекции следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекции нужно еженедельно, внося в него свои дополнения, значения, вопросы (на полях тетради).

Для подготовки к лабораторным работам студент должен самостоятельно проработать тему дома. Для этого в помощь студенту разработаны индивидуальные упражнения по всем изучаемым темам. Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника, лекций, методических рекомендаций. Далее он приступает к выполнению лабораторной работы. В помощь студенту разработаны методические указания и рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ, в которых представлен ход работы, для наблюдений, реакций и выводов оставлены пустые страницы. Каждый студент должен выполнить лабораторную работу, заполнить журнал, сделать выводы и показать преподавателю, который отметит факт выполнения работы студентом.

Рейтинг студента по дисциплине «Химия» складывается из следующих оценок:

1. За тестовые задания (максимальная оценка -5 баллов),
2. За ответ во время устного опроса (5 баллов),
3. За контрольную работу (5 баллов),
4. За подготовку к лабораторным работам и качество их выполнения.

## 12 Словарь терминов

### А

**Авогадро постоянная** — одна из важнейших фундаментальных физических постоянных, обозначающих число структурных единиц (молекул, атомов, ионов и других частиц), находящихся в 1 моль вещества. Обозначается  $N_A$  и равна  $6,022045 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>.

**Адсорбент** — вещество, на поверхности которого происходит адсорбция.

**Адсорбция** — поглощение газов или растворенных веществ на активной поверхности твердого тела или жидкости. В результате адсорбции изменяется концентрация (обычно повышается) вблизи поверхности раздела фаз.

**Активация молекул** — переход молекул в состояние, характеризующееся повышенной энергией, достаточной для преодоления барьера, разделяющего начальное и конечное состояния химической системы.

**Актиноиды** — общее название семейства элементов с порядковыми номерами 90–103, следующих за актинием.

**Акцептор** — вещество, присоединяющее к себе любую другую частицу. Например, в реакции  $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \leftrightarrow \text{NH}_4^+$  ион водорода является акцептором электронной пары при формировании координационной связи.

**Аналитические группы анионов** — классификация анионов, в основе которой лежит их способность к образованию нерастворимых в воде солей с катионами  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{Ag}^+$ . По этому критерию все анионы делят на три группы: I группа анионы, образующие нерастворимые в воде соли бария —  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,  $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ ,  $\text{IO}_4^-$ ,  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{AsO}_4^{3-}$ ,  $\text{F}^-$ , тартрат-ионы  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}$ , цитрат ионы, а также  $\text{CrO}_4^{2-}$  и  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ; II группа — анионы, образующие нерастворимы в воде и азотной кислоте соли серебра, —  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{NCS}^-$ ,  $\text{CN}^-$  и бензоат анион  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ ; III группа — анионы, образующие растворимые в воде соли характеризуются отсутствием группового реактива —  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{BrO}_3^-$ ,  $\text{ClO}_4^-$ .

**Ангидриды** — 1) неорганических кислот — оксиды, при взаимодействии которых с водой образуются минеральные кислоты:  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 2) органических (карбоновых) кислот: а) продукты межмолекулярной дегидратации от двух молекул монокарбоновых кислот; б) продукт замещения гидроксигруппы карбоновой кислоты на ацильный остаток; в) продукт внутримолекулярной дегидратации двухосновных (дикарбоновых) кислот с участием обеих карбоксигрупп.

**Анод** — 1) положительный полюс гальванического элемента или электрического аккумулятора; 2) электрод, соединяемый с положительным полюсом электрического аккумулятора; 3) электрод, на котором происходит окисление.

**Ариометр** — прибор, при помощи которого определяют плотность жидкости.

**Арсенаты** — соли кислородсодержащих кислот мышьяка (V), например мышьяковой кислоты  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ .

**Арсиниды** — солеподобные соединения мышьяка (III) с более электроположительными элементами.

**Арсениты** — соли кислородсодержащих кислот мышьяка (III), например мышьяковистой кислоты  $\text{H}_3\text{AsO}_3$ .

**Атом** — наименьшая электронейтральная частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

**Атомная единица массы** — единица массы элементарных частиц, атомных ядер, атомов, молекул. А.е.м. равна 1/12 массы изотопа углерода  $^{12}\text{C}$ , т.е.  $1,66005655 \cdot 10^{-27}$  кг.

**Атомная масса** — масса атомов элемента, выраженная в атомных единицах массы.

**Атомное число** — число протонов в ядре атома химического элемента.

**Атомность** — число гидроксигрупп в спиртах, фенолах.

**Атомный номер** – число протонов в ядре. В периодической системе элементы располагаются в соответствии с их атомными номерами.

## Б

**Баритовая вода** – насыщенный водный раствор гидроксида бария.

**Благородные газы** – гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон – элементы главной подгруппы VIII группы.

**Благородные металлы** – золото, серебро, платина, палладий, иридий, радий, осмий, рутений. Данный термин используют для характеристики их высокой стойкости к окислению и воздействию агрессивных сред.

**Бораты** – 1) (неорг.) соли кислородсодержащих кислот бора(III); 2)(орг.) эфиры ортоборной кислоты  $H_3BO_3$

**Бориды** – соединения бора с более электроположительными элементами.

**Борные кислоты** – кислоты, образованные бором (III): ортоборная  $H_3BO_3$  и метаборная  $HBO_2$ .

**Бороводороды** (бораны; гидриды бора) – соединения бора с водородом, отвечающие общей формуле  $B_mH_n$ , где  $m=2/20$ , а  $n=m+4$  или  $m+6$ . Молекулы бороводородов электронодефицитны, характеризуются наличием мостиковых связей  $B-H-B$  и высокими – до 7 – координационными числами. Для бороводородов характерна двухэлектронная трехцентровая связь.

**Борогидриды** металлов – соединения, содержащие атомы металла, связанные с комплексными анионами типа  $[BH_4]^-$ , например  $Li[BH_4]$ ,  $Na[BH_4]$

**Броматы** – соли бромноватой кислоты  $HBrO_3$

**Бромиды** – соли бромоводородной кислоты, а также соединения брома с менее электроотрицательными элементами.

**Бромирование** – введение брома в молекулу органического соединения.

**Бромиты** – соли бромистой кислоты  $HBrO_2$

**Броуновское движение** – колебательное, вращательное или поступательное движение частиц дисперсной фазы под действием теплового движения молекул дисперсионной среды. Броуновское движение зависит от конфигурации частиц дисперсной фазы и возрастает с уменьшением их размера и повышением температуры.

## В

**Валентность** – способность атома химического элемента образовывать химические связи с другими атомами. Ионная валентность равно числу электронов присоединяемых или отдаваемых атомами при образовании из них ионов. Ковалентность равна числу электронов, поставляемых атомом при образовании связей с обобществлением электронных пар между ним и другими атомами.

**Валентные электроны** – электроны, принимающие участие в образовании химических связей данным атомом.

**Валентный угол** – угол между направлениями химических связей в молекулах и кристаллах.

**Восстановитель** – реагент (атом, молекула, ион), который в окислительно-восстановительной реакции отдает электроны.

**Восстановление** – процесс присоединения электронов нейтральным атомом, молекулой или ионом, что приводит к понижению степени окисления.

## Г

**Галогеноводороды** – соединения галогенов с водородом; в обычных условиях находятся в газообразном состоянии; легко растворимы в воде. Водные растворы галогеноводородов – кислоты.

**Галогены** – элементы Фтор F, Хлор Cl, Бром Br, Йод I и Астат At, составляющие главную подгруппу VII группы.

**Гибридизация** – комбинация (“смешение”) атомных орбиталей разных типов, принадлежащих одному атому, в результате чего образуется набор эквивалентных гибридных орбиталей.

**Гидротация** – взаимодействие веществ с водой, характеризующееся тем, что молекула воды присоединяется к исходной частице полностью.

**Гидраты** – соединения, образовавшиеся в процессе присоединения воды к молекулам, атомам или ионам.

**Гидриды** – соединения водородов с металлами или другими элементами, электроотрицательность которых меньше водорода. По составу гидриды делят на простые (бинарные), комплексные и гидриды интерметаллических соединений.

**Гидрооксигруппа (гидроксильная группа) OH** – 1) структурный фрагмент неорганических соединений – гидроксидах, гидрооксокомплексах; 2) функциональная группа, определяющая свойства таких классов органических соединений, как спирты, фенолы и др.

**Гидролиз** – взаимодействие ионов соли с водой, приводящие к образованию слабого электролита и, следовательно, изменению pH- среды.

**Гидросульфаты** – продукты неполного замещения атомов водорода в серной кислоте на атоме металла; кислые соли серной кислоты ( $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ ).

**Гидросульфиды** – кислые соли сероводородной кислоты; продукты не полного замещения атомов водорода в сернистой кислоте на атомы металла.

**Гидросульфиты** – кислые соли сернистой кислоты; продукты не полного замещения атомов водорода в сернистой кислоте на атомы металла.

**Гипохлориты** – соли хлористой кислоты  $\text{HClO}$ .

## Д

**Диссоциация** – распад молекулы, иона, радикала на несколько частиц, имеющих меньшую молярную массу.

**Дистиллированная вода** – вода, очищенная дистилляцией от растворенных солей, органических веществ и других примесей.

**Донорно-акцепторная связь** - разновидность ковалентной связи, в формировании которой одна из частиц(донор) предоставляет неподеленную пару электронов, а вторая частица(акцептор).

## Ж

**Жесткость воды** - совокупность свойств воды; обусловленных присутствием в ней катионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . Общая концентрация этих катионов, выраженная в моль/л, называется общей жесткостью воды, которая представляет собой сумму карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной) жесткости.

## И

**Идеальный газ** – гипотетическая модель газа, в котором отсутствуют любые виды дальнедействующих взаимодействия между его частицами, которые вследствие этого движутся не зависимо друг от друга.

**Известковая вода** – насыщенный водородный раствор гидроксида кальция. Используется для качественной идентификации иона  $\text{CO}_3^{2-}$  и  $\text{CO}_2$ .

**Индикаторы** – вещества, изменяющие окраску люминесценцию или образующие осадок при изменении концентрации одного из компонентов в растворе.

**Ионизация** – процесс образования ионов из нейтральных частиц ( атомов, радикалов, молекул).

**Ионная связь** – разновидность химической связи, в основе которой лежит электростатическое взаимодействие противоположно заряженных ионов.

**Ионное произведение воды** –  $K_{H_2O}$  – произведение концентрации гидротированного протона и гидроксид-ионов:  $K_{H_2O} = [H^+][OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-14}$

**Ионы** – электрически заряженные атомы (простые ионы) или группы атомов (комплексные или многоатомные ионы). Положительно заряженные ионы – катионы – формируются при потере электронов атомами; отрицательно заряженные ионы – анионы – образуются присоединением электронов к атомам. Формальный заряд ионов – целое число, которое указывает справа надстрочным индексом у символа иона:  $Ca^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Cl^-$ .

**Ионный обмен** – обменное взаимодействие между ионами двух электролитов.

**Испарение** – фазовый переход, в результате которого вещество из жидкого состояния переходит в газообразное (пар).

## К

**Катион** – положительно заряженный ион.

**Квантовые числа** – натуральные числа, характеризующие физические состояния квантовой системы. Для описания состояний электрона в атоме используют *главное, орбитальное, магнитное и спиновое* квантовые числа.

**Кинетика химическая** – раздел физической химии, изучающая химические реакции как процессы, протекающие во время, так же их механизмы в зависимости от условий реализации (осуществления).

**Концентрация** – физическая величина (размерная или безразмерная величина), определяющая количественный состав раствора, смеси или расплава.

**Координационное число** – число соседних атомов или атомных групп, с которыми непосредственно связан центральный атом, т.е. комплексообразователь. В комплексных соединениях, содержащих монодентальные лиганды, координационное число (КЧ) комплексообразователя равно числу лигандов. В целом значение координационного числа находится в интервале от 1-12, но чаще всего встречаются 4 и 6.

КЧ центральных атомов в комплексах всегда отличается определенной геометрией таких комплексов: КЧ = 2 – линейная форма, КЧ = 4 две геометрические формы: чаще тетраэдрическая при  $sp^3$ -гибридизации, реже плоскостная при  $dsp^2$ -гибридизации.

КЧ как в кристаллической решетке, так и в комплексах определяется размерами частиц. Чем больше размеры центрального атома комплекса и чем меньше размеры лигандов, тем выше максимальное значение КЧ.

**Коэффициент** – 1) параметр уравнения; 2) постоянная или неизвестная величина, являющаяся множителем при другой, обычно переменной или неизвестной величине.

**Кристаллизация** – процесс образования кристаллов в растворе кристаллического вещества, а также из любой некристаллической или другой кристаллической фазы.

## Л

**Лакмус** – кислотно-основной индикатор, используемый для определения pH среды (pH 6-7; красный-синий); в кислой среде лакмус окрашивается в красный, а щелочной – в синий цвет. Получают из некоторых лишайников.

## М

**Масса** (символ –  $m$ , единица – кг) – физическая величина, являющаяся мерой инерционных и гравитационных свойств вещества.

**Массовое число** – сумма протонов и нейтронов в ядре каждого конкретного атома.

**Молекула** – наименьшая электронейтральная частица вещества (совокупность ядер и электронов), определяющая его свойства способная к самостоятельному существованию. Молекула состоит из одноименных (простое вещество) или различных (сложное вещество) атомов, соединенных в одно целое химическими связями.

**Молекулярная масса** – совокупность масс всех атомов, перечисленных в конкретной химической формуле.

**Молекулярность реакции** – общее число исходных частиц, одновременно взаимодействующих друг с другом в одном элементарном акте химической реакции.

**Молярный ион** – ион, образующийся в результате потери молекулой электрона под воздействием удара электронным пучком. Молекулярный ион является катион-радикалом.

**Моль** – количество вещества, определенной химической формулы, содержащие  $6,02 \cdot 10^{23}$  формульных единиц (атомов, молекул, ионов, электронов и других частиц). Массу 1 моль данного вещества называют его молярной массой  $M$ .

**Молярная масса вещества  $B$**  (символ –  $M_B$ , единица – кг/моль) – это масса вещества  $B$  ( $m_B$ ), деленная на количество вещества  $n_B$ :

$$M_B = m_B / n_B.$$

Термин “молярная масса” относится как к массе моля молекул, так и к массе моля атомов, ионов, электронов и других частиц, входящих в состав вещества.

## Н

**Необратимый процесс** – процесс, при реализации которого энтропия системы возрастает.

**Неорганическая химия** – раздел химии изучающий химические элементы и их соединения (за исключением органических соединений).

## О

**Осадок** – продукт в кристаллическом или аморфном состоянии, образующийся в процессе охлаждения.

**Осаждение** – 1) (хим. технология) выделение дисперсной фазы из суспензий, эмульсий или запыленных газов; 2) (аналит. хим.) – реакция, сопровождающаяся образованием осадков.

**Основание** – 1) вещество, образующее при диссоциации гидроксид-ионы  $\text{OH}^-$ ; 2) вещество, способно соединиться с протонами; 3) вещество, которое предоставляет электронную пару.

## П

**Период** – горизонтальный ряд элементов, расположенных в порядке возрастания порядковых (атомных) номеров, начинающихся щелочным металлом и завершающийся благородным газом.

**Периодическая система элементов** – графическое выражение периодического закона; естественная классификация химических элементов, основанная на закономерных изменениях свойств элементов, основанная на закономерных изменениях свойств элементов от величины зарядов их атомов. Принцип построения периодической системы состоит в расположении химических элементов в порядке возрастания зарядов ядер, что приводит к формированию периодов и групп.

**Подуровни энергии** – энергия электронов. Относящихся к данной подоболчке.

**Примесь** – вещество другого химического или изотопного состава или другой структуры по сравнению с веществом основного компонента. Содержание примеси (в массовых долях) гораздо меньше содержания основного компонента и условно составляет  $10^{-4} - 0,01$ .

**Принцип Ле Шателье** – империческое правило, которое утверждает: если система находится в состоянии равновесия, то любое изменение условий (температура, давление, концентрации) приводит к смещению равновесия в направлении, противодействующем данному изменению.

**Принцип Паули (запрет Паули)** – утверждает, что в атоме не может быть двух электронов, состояние которых описывается комбинацией одинаковых четырех квантовых чисел. Следовательно, на любой орбитке не может быть более двух электронов: при одинаковых значениях  $n, l$  и  $m_l$  спиновые квантовые числа их будут разные ( $s_1 = +1/2$ ;  $s_2 = -1/2$ ).



## Р

**Растворы** – однородные (гомогенные) системы переменного состава, состоящие из двух компонентов или более.

**Р. анализируемый** – раствор, в котором необходимо определить содержание веществ, выраженных в соответствующих единицах (массовая доля и т.д.)

**Р. буферный** – растворы, характеризующиеся способностью поддерживать определенные значения рН, окислительно-восстановительного потенциала и других параметров, при изменении состава или концентрации.

**Р. изотомический** – растворы с одинаковым значением осмотического давления.

**Р. насыщенный** – раствор, в котором концентрация растворенного вещества при определенной температуре максимальна и последующее добавление его не приводит к повышению концентрации. Вещество более не растворяется и образует самостоятельную фазу, которая неопределенно долго может находиться в состоянии равновесия с раствором.

**Р. ненасыщенный** – раствор, концентрация которого повышается при несении в него новую порцию вещества.

**Р. пересыщенный** – раствор, концентрации которого выше, чем насыщенного.

**Р. стандартный** – раствор, концентрация которого точно известна.

**Растворение** – процесс образования раствора.

**Растворимость** – способность вещества растворяться в данном растворителе.

**Растворитель** – жидкий компонент для систем “жидкость – газ” и “жидкость – твердое вещество”. Для систем “жидкость – жидкость” – это компонент, находящийся в значительном избытке по отношению к остальным.

**Реактивы** – вещества, строго определенного состава, отвечающие совокупности требованию и использование для проведения химического анализа в качестве реагентов. Химические реактивы различают по степени чистоты.

**Реакционная способность** – мера энергии активации данного процесса.

## С

**Связь** – состояние системы, обусловленное таким взаимодействием объектов между собой, которое приводит к уменьшению полной энергии этой системы. Свойства и поведение каждого объекта при этом зависит от свойств и поведения других объектов – партнеров по связи.

**Сольватация** – процесс взаимодействия частиц (молекул или ионов) растворенного вещества с молекулами растворителя. Если растворителем является вода, то этот процесс называют гидратацией.

**Сродство к электрону** (символ –  $E_e$ , единица – Дж, кДж) – энергия, которая выделяется или поглощается при присоединении электрона к изолированному атому (или иону) в газовой фазе при  $T=0K$  без передачи частице кинетической энергии.

**Степень окисления (состояние окисления)** – целочисленный условный заряд (положительный или отрицательный), приписываемый атому в молекуле или ионе на основе совокупности формальных правил, условно допускающих, что все молекулы состоят из ионов.

**Стехиометрия** – раздел химии, изучающий количественные соотношения реагирующих веществ и отражающий законы химии: Авогадро, Гей-Люссака, кратных отношений, постоянству состава, сохранение массы.

## Ф

**Формула** – совокупность символов, отражающая точное общее определение какого-либо правила, состав, отношения, закон и т.п., приложимая в определенных условиях ко всем частным случаям.

**Фотоионизация** – переход атома или молекулы в ионизированное состояние непосредственное при поглощении фотонов.

**Фториды** – соединения фтора с другими химическими элементами.

## Х

**Халькогены** – элементы главной подгруппы VI группы: O, S, Se, Te, Po. Наружная электронная оболочка имеет конфигурацию  $ns^2 np^4$ . Полоний – радиоактивный металл, остальные относятся к неметаллам.

**Химическое превращение (химическая реакция)** – процесс превращения одних веществ в другие.

**Химия** – 1) наука о веществах и законах, которым подчиняются их превращения; 2) область естествознания, изучающая форму движения материи, обусловленную силами взаимодействия нуклеидно-электронных систем, состав, строение, превращение химических соединений, а так же законы, которым подчиняются эти превращения.

**Хромовая смесь** – смесь равных объемов насыщенного водного раствора  $K_2Cr_2O_7$  и  $H_2SO_4$  (конц.)

**Хунда правило** – атомные орбитали, принадлежащие одному подуровню, заполняются каждая вначале одним электроном, а затем происходит их заполнение вторыми электронами.

## Ц

**Царская водка** – смесь концентрированных соляной и азотной кислот в соотношении 3:1(об.)

## Э

**Электролиз** – окислительно-восстановительная реакция, происходящая в растворах или расплавах электролитов при прохождении электрического тока. Количественно электролиз характеризуется двумя законами Фарадея: 1) количество выделяемого при электролизе вещества прямо пропорционально количеству прошедшего через раствор электричества; 2) равное количество электричества из различных химических соединений выделяет эквивалентные количества вещества.

**Электролит** – вещество. Водный раствор или расплав которого проводит электрический ток. При растворении электролита в воде образуется ионный раствор.

**Электролитическая диссоциация** – распад электролитов в растворах или расплавах на составляющие их ионы. Мерой электролитической диссоциации является степень диссоциации.

**Электронная конфигурация** – последовательность распределения электронов по орбиталям.

**Электронная плотность** – вероятность нахождения электронов в конкретной точке пространства в атоме.

**Электроотрицательность (ЭО)** (символ  $X$ ) – 1) способность атома, притягивать к себе связующее электронное облако, вызывая тем самым поляризацию ковалентной связи; 2) способность атома к поляризации ковалентной связи.

**Электрохимический ряд напряжений металлов** – последовательный ряд химических элементов, расположенных в порядке возрастания значений стандартных электронных потенциалов. В этом ряду нулевой точкой отсчета служит водородный электрод. Электрохимический ряд напряжений позволяет прогнозировать возможность протекания различных электронных процессов: металл, характеризующийся более низким значением потенциала, может вытеснить металл с менее отрицательным потенциалом из растворов его солей.

**Электрохимия** – раздел химии, изучающий физико-химические свойства ионных соединений в растворах, расплавах или твердом состоянии, а так же процессы, возникающие на границе двух фаз с участием ионов и электронов.

**Элемент химический** – совокупность атомов, характеризующиеся одинаковым значением (величиной) заряда ядра. Известно 110 химических элементов.

**Энергетический уровень** – строго определенная энергия, которой характеризуется данный электрон в атоме, соответствующая его расстоянию от ядра; чем ближе электрон к ядру, тем меньше энергия, которой он обладает.

**Энергия активации** (символ –  $E_a$ , единицы – Дж, кДж) – 1) минимальная энергия, необходимая для превращения исходной молекулы в активированный комплекс; 2) средняя избыточная энергия, которой должны обладать реагирующие частицы, чтобы преодолеть потенциальный барьер, разделяющий исходное и конечное состояние системы.



### Я

**Ядерные реакции** – превращение атомных ядер в результате их взаимодействия с другими атомными ядрами или элементарными частицами.

**Ядро атома** – положительно заряженная частица, в которой сосредоточена практически вся масса атома. Заряд ядра численно равен порядковому номеру элемента. В состав ядра входят протоны и нейтроны. Число протонов равно порядковому номеру, а число нейтронов определяется по разнице между массовым числом и зарядом ядра  $Z$ . Атомы, имеющие одинаковый заряд ядер, но разные массовые числа называют изотопами.

## 13 Согласование рабочей программы дисциплины

Таблица 13.1 – Согласование рабочей программы по дисциплины «Химия»

№ п/п	Наименование дисциплины, чтение которой опирается или соприкасается с данной дисциплиной	Кафедра	Дата и № протокола, виза заведующего кафедрой
1	Агрохимия	Почвоведение, агрохимия и химия	Протокол № 
2	Сельскохозяйственная экология		
3	Почвоведение с основами географии почв		
4	Физиология и биохимия растений	Селекция, семеноводство и биология растений	Протокол № 

**Приложение №1** к рабочей программе дисциплины  
«Химия» одобренной методической комиссией Агро-  
номического факультета (протокол №14 от  
30.08.2019 г.) и утвержденной деканом 30.08.2019 г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ХИМИЯ**

Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело  
Направленность (профиль) программы Лесное дело  
(программа академического бакалавриата)

Квалификация  
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

## 1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:  
ОПК-1.

В результате освоения компетенции **ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий** студенты должны:

**ЗНАТЬ** основные законы химии, методы применения информационно-коммуникационных технологий. **Код ЗЗ (ОПК-1).**

**УМЕТЬ** применять теоретические знания по химии для решения практических задач в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования с применением информационно-коммуникационных технологий. **Код УЗ (ОПК-1).**

**ВЛАДЕТЬ** способностью применять знания основных разделов химии в профессиональной деятельности; способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, с применением информационно-коммуникационных технологий. **Код ВЗ (ОПК-1).**

## 2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Химия»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Общая и неорганическая химия	Код ЗЗ ОПК-1 Код УЗ ОПК-1 Код ВЗ ОПК-1	Проверочные работы, устный опрос, тестовые задания, экзамен
2	Раздел 2. Аналитическая химия	Код ЗЗ ОПК-1 Код УЗ ОПК-1 Код ВЗ ОПК-1	Устный опрос, тестовые задания, экзамен
3	Раздел 3. Органическая химия	Код ЗЗ ОПК-1 Код УЗ ОПК-1 Код ВЗ ОПК-1	Проверочные работы, Устный опрос, тестовые задания, экзамен
4	Раздел 4. Физическая и коллоидная химия	Код ЗЗ ОПК-1 Код УЗ ОПК-1 Код ВЗ ОПК-1	Проверочные работы, Устный опрос, тестовые задания, экзамен

### 3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА по дисциплине «Химия»

Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Тема/ Этапы формирования компетенции	Наименование контрольных мероприятий			
		Устный опрос	Тестирование	Проверочные работы	Экзамен
		Наименование материалов оценочных средств			
		Вопросы к устному опросу	Вопросы и задания теста	Вопросы для проверочных работ	Вопросы к экзамену
<b>ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b>	Тема: Основные понятия и законы химии/ 1 Тема: Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева /1 Тема: Химическая связь. Строение вещества / 1 Тема: Химическая кинетика. Химическое равновесие. / 1 Тема: Основанные классы неорганических соединений. / 1 Тема: Химическая кинетика. Химическое равновесие. / 1      Тема: Растворы. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов. / 2 Тема: Окислительно-восстановительные реакции / 2 Тема: Углеводороды. Кислородсодержащие органические соединения / 2 Тема: Азотсодержащие органические вещества (амины, аминокислоты) / 2	+	+	+	+

\*1 – начальный этап,

2 – промежуточный этап,

3 – заключительный этап.

#### 4 Показатели и критерии оценивания компетенций

##### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> основные законы химии, методы применения информационно-коммуникационных технологий. <b>Код 33 (ОПК-1).</b>	Отсутствие знаний	Допускает существенные ошибки при демонстрации знаний основных законов химии, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Демонстрирует частичные знания основных законов химии, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Демонстрирует знания основных законов химии, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Раскрывает полное содержание знаний основных законов химии, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии
<b>УМЕТЬ:</b> применять теоретические знания по химии для решения практических задач в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования с применением информационно-коммуникационных техно-	Отсутствие умений	Частично освоенное умение грамотно использовать знания основных законов химии, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	В целом успешное, но не систематическое умение использовать знания основных законов химии, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение грамотно использовать знания основных законов химии, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Успешное и систематическое умение грамотно использовать знания основных законов химии, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии

логий. Код УЗ (ОПК-1).				экологии	
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> способностью применять знания основных разделов химии в профессиональной деятельности; способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, с применением информационно-коммуникационных технологий. Код ВЗ (ОПК-1).	Отсутствие навыков	Частично владеет способностью применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Владеет некоторыми способностями применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы способность применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Владеет основными способностями применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии



## **5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИИ**

### **ОПК-1**

#### **5.1 Комплект вопросов для проведения устного опроса**

1. Основные понятия и законы в химии.
2. Современная теория строения атома, корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира. Уравнение Де- Бройля.
3. Электронная (атомная орбиталь), ее основные характеристики (квантовые числа).
4. Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронных орбиталей атома в основном состоянии.
5. Электронные и электронно – структурные формулы. Изотопы, изобары.
6. Периодический закон Д.И. Менделеева, современная трактовка и физический смысл периодического закона, философское значение.
7. Структура периодической системы химических элементов, электронные семейства, электронные аналоги.
8. Свойства атомов элементов (энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, эффективный радиус).
9. Типы связей, характеристики химических связи.
10. Ковалентная связь, способы ее образования, квантово- механическая трактовка образования ковалентной связи.
11. Валентность, степень окисления. Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент. Гибридизация.
12. Строение молекул.
13. Метод ВС, метод МО связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали.
14. Предсказание геометрии молекул. Взаимодействие биомолекул с водой как следствие образования водородных связей и взаимодействие диполей воды с атомами, имеющими значительные заряды.
15. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации, переходный активированный комплекс.
16. Значение химической кинетики в химии.
17. Химическое равновесие, динамический характер его. Признаки истинного равновесия. Представление о квазиравновесии и псевдоравновесии.
18. Химическая кинетика, скорость химической реакции и факторы влияющие на нее.
19. Закон действующих масс. Константа равновесия. Принцип Ле – Шателье. Роль химических равновесий в природе.
20. Растворы как смеси ионно- и молекулярно-дисперсного уровня. Физико-химическая теория образования растворов. Гидратная теория образования растворов Д.И. Менделеева.
21. Природа межмолекулярных сил в растворах. Способы выражения концентрации растворов. Закон Рауля (понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов). Осмос, закон Вант-Гоффа. Роль водных растворов в биосистемах.
22. Основные положения теории электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Зависимость растворимости от энергии кристаллической решетки и энергии гидратации ионов.
23. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов.

24. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
25. Гидролиз солей, типы гидролиза. Степень гидролиза, константа гидролиза. Гидролиз в биологических системах. Химическая несовместимость веществ в организме.
26. Окислительно- восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Методы нахождения стехиометрических коэффициентов в окислительно- восстановительных реакциях.
27. Классификация катионов. Групповые реагенты.
28. Качественные реакции катионов 1,2,3 аналитических групп.
29. Качественные реакции анионов 1,2,3 аналитических групп. Групповые реагенты.
30. Общая характеристика объемных методов анализа.
31. Метод нейтрализации. Кривые титрования, выбор индикаторов, буферные соединения.
32. Перманганатометрия, установочное вещество. Расчеты эквивалентных масс окислителей и восстановителей.
33. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений.
34. Получение и химические свойства алканов.
35. Получение и химические свойства алкенов.
36. Получение и химические свойства ацетилена.
37. Получение и химические свойства аренов.
38. Получение и химические свойства предельных одноатомных спиртов. Химическое превращение этанола в организме человека.
39. Получение и химические свойства этиленгликоля. Получение и химические свойства глицерина.
40. Получение и химические свойства одноатомного фенола.
41. Получение и химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.
42. Жиры. Состав, строение, свойства. Химико-биологическая роль жиров в организме человека.
43. Углеводы. Классификация углеводов. Строение глюкозы. Превращения глюкозы в организме человека и ее биологическая роль в клетках.
44. Получение и химические свойства аминов.
45. Получение и свойства аминокислот. Роль аминокислот в организме человека.

## 5. 2. Типовые задания для проверочных работ

Тема «Основные законы и понятия химии»

Вариант 1

1. Дайте определение атома. Приведите примеры.

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	CH <sub>4</sub>		4			
	CuSO <sub>4</sub>			2		

3. Определите молярную массу следующих веществ: Ca (OH)<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>.

### Вариант 2

1. Дайте определение молекуле. Молекулы простых и сложных веществ. Приведите примеры.
2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	Cl <sub>2</sub>				3.01*10 <sup>22</sup>	
	NaNO <sub>3</sub>			0,2		

3. Определите молярную массу следующих веществ: NH<sub>4</sub>OH, Al (OH)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>.

### Вариант 3

1. Дайте определение молю.
2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	O <sub>2</sub>					5,6
	KNO <sub>3</sub>		20			

3. Определите молярную массу следующих веществ: KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; Zn (OH)<sub>2</sub>; O<sub>2</sub>

### Вариант 4

1. Дайте определение относительной атомной массе. Что она показывает?
2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	SO <sub>2</sub>					6,02*10 <sup>21</sup>
	Ca (OH) <sub>2</sub>		20		0,1	

3. Определите молярную массу следующих веществ: Cu (OH)<sub>2</sub>; KHSO<sub>3</sub>; Cr (OH)<sub>3</sub>.

### Вариант 5

1. Дайте определение относительной молекулярной массе вещества.
2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	O <sub>2</sub>					2,8
	CuSO <sub>4</sub>		16			

3. Определите молярную массу следующих веществ: KMnO<sub>4</sub>; O<sub>2</sub>; HCl

### Вариант 6

1. Понятие эквивалента.
2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	NO					11,2
	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			2		

3. Определите молярную массу следующих веществ: K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>; H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; Fe(OH)<sub>3</sub>

### Вариант 7

1. Истинная масса атома. Как она определяется?
2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	HNO <sub>3</sub>				6,02*10 <sup>21</sup>	
	H <sub>2</sub>					1,4

3. Определите молярную массу следующих веществ: MnO<sub>2</sub>; H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; O<sub>3</sub>.

### Вариант 8

1. Число Авогадро.
2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	NH <sub>3</sub>		3,4			
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>				6,02*10 <sup>21</sup>	

3. Определите молярную массу следующих веществ: SO<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; F<sub>2</sub>.

### Вариант 9

1. Охарактеризуйте закон сохранения массы веществ.
2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	CO <sub>2</sub>			0,2		
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		4,9			

3. Определите молярную массу следующих веществ: BCl<sub>3</sub>; KOH; Br<sub>2</sub>.

### Вариант 10

1. Охарактеризуйте закон Эквивалентов.
2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	CH <sub>4</sub>		4			
	CuSO <sub>4</sub>			2		

3. Определите молярную массу следующих веществ: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; NH<sub>4</sub>Cl; J.

## Тема «Строение атома»

### Вариант 1

1. Сформулируйте постулаты Бора.
2. Какие числовые значения принимает побочное квантовое число при значении главного квантового числа  $n = 3$ ? Укажите их буквенные значения.
3. Составьте электронную и электронно-структурную формулы атома марганца  $^{56}_{25}\text{Mn}$ .  
Укажите, сколько протонов и нейтронов в ядре атома этого элемента

### Вариант 2

1. Сформулируйте принцип Паули.
2. Каково максимальное количество электронов в подуровне d и уровне L?
3. Составьте электронную и электронно-структурную формулы атома хлора. Укажите, чем отличается состав ядер изотопов  $^{35}_{17}\text{Cl}$  и  $^{37}_{17}\text{Cl}$ .

### Вариант 3

1. Сформулируйте правило Хунда.
2. Какие числовые значения принимает квантовое число l при значении главного квантового числа n = 4? Укажите их буквенные значения.
3. Составьте электронную и электронно-структурную формулы ванадия  $^{51}_{23}\text{V}$ . Укажите, сколько нейтронов содержится в ядре атома этого элемента.

### Вариант 4

1. Сформулируйте закономерности, установленные Мозли при изучении рентгеновских спектров атомов элементов.
2. Каково максимальное количество электронов в подуровне f и уровне M?
3. Изобразите расположение электронов по энергетическим ячейкам в атоме железа. Сравните структурные символы  $^{54}_{26}\text{Fe}$  и  $^{54}_{24}\text{Cr}$ , определите состав ядер этих атомов и укажите, как называют такие пары атомов.

### Вариант 5

1. Сформулируйте правило Клечковского.
2. Что характеризует спиновое квантовое число? Какое числовое значение оно может принимать?
3. Составьте электронную и электронно-структурную формулы атома кислорода. Укажите, сколько протонов и нейтронов содержится в атомах  $^{16}_8\text{O}$  и  $^{17}_8\text{O}$ . Одинаковы ли электронные формулы этих атомов?

### Вариант 6

1. Каков физический смысл порядкового номера элемента в системе Д. И. Менделеева?
2. Сколько электронов может максимально располагаться в подуровне p? Как, в соответствии с правилом Хунда, располагаются в энергетических ячейках 3p-подуровня четыре электрона в атоме серы?
3. Составьте электронную формулу скандия  $^{45}_{21}\text{Sc}$ . Сколько свободных ячеек в 3d-подуровне этого атома? Сколько нейтронов в ядре атома?

### Вариант 7

1. В чем сущность идей де Бройля – создателя волновой механики? Как записывается основное уравнение волновой механики?
2. Что характеризует магнитное квантовое число m? Как связаны значения m со значениями побочного квантового числа l?
3. Составьте электронную и электронно-структурную формулы атома натрия  $^{23}_{11}\text{Na}$ . Напишите структурный символ изотопа натрия, в ядре которого содержится 13 нейтронов.

### Вариант 8

1. Какое содержание вкладывает современная наука в понятие «электронная орбиталь» (энергетическая ячейка)?

2. Сколько и каких подуровней (по буквенному обозначению) содержит третий энергетический уровень в атомах химических элементов? Сколько энергетических ячеек в каждом из этих подуровней?

3. Составьте электронную формулу атома мышьяка  ${}^{75}_{33}\text{As}$ , расположите по энергетическим ячейкам его 4s- и 4p-электроны. Чем отличаются друг от друга изотопы мышьяка?

#### Вариант 9

1. Приведите шкалу энергии (последовательность заполнения энергетических подуровней в атомах) для элементов I – IV периодов системы Менделеева.

2. По какой общей формуле можно подсчитать максимальное число электронов в каждом данном уровне? (применимость формулы проиллюстрируйте примером).

3. Составьте электронную формулу атома кобальта  ${}^{59}_{27}\text{Co}$  и покажите расположение 3d- и 4s-электронов по энергетическим ячейкам. Какие из нуклонов преобладают в ядре этого атома?

#### Вариант 10

1. Сформулируйте принцип минимума энергии применительно к положению электрона в атоме. На каком из подуровней энергия электрона меньше: 2p или 3d? 3d или 4s?

2. Какие числовые значения имеет магнитное квантовое число m при значении побочного квантового числа l = 2? Сколько, следовательно, энергетических ячеек содержит d-подуровень?

3. Составьте электронную формулу атома титана  ${}^{48}_{22}\text{Ti}$ . Сколько свободных ячеек в 3d-подуровне этого атома? Сколько нейтронов в его ядре?

### Тема «Химическая связь»

#### Вариант 1

1. Какую связь называют ионной? Покажите механизм возникновения ионной связи на примере образования фторида калия. Можно ли говорить о молекуле  $\text{Cl}_2$  для твердого состояния вещества?

2. В каких молекулах из перечисленных ниже имеется  $\pi$ -связь?  $\text{CH}_4$ ;  $\text{N}_2$ ;  $\text{BeCl}_2$ ;  $\text{CO}_2$ . Ответ подтвердите графическими формулами.

3. Каков механизм переменной валентности элементов? Почему сера проявляет переменную валентность, кислород всегда не более чем двухвалентен?

4. Обозначьте тип гибридизации орбиталей в молекулах  $\text{CH}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{BF}_3$ .

#### Вариант 2

1. В чем заключается особенность типично ковалентной связи? Покажите механизм возникновения этой связи в обобщенно-схематическом виде.

2. Из числа перечисленных ниже соединений выпишите двумя столбцами молекулы с одинарной и кратной связью. Те, в которых имеются  $\pi$ -связь, подчеркните.  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

3. Как влияет характер химической связи атомов на свойства веществ (способность к диссоциации, t и т. д.)?

4. Изобразите рисунком процесс  $\text{sp}^2$ -гибридизации. Приведите пример соответствующей молекулы и укажите ее геометрию.

#### Вариант 3

1. Как изменяется запас энергии молекул по сравнению с запасом энергии разрозненных атомов? Какая молекула прочнее:  $\text{H}_2$  ( $E_{\text{св}} = 431,8$  кДж) или  $\text{N}_2$  ( $E_{\text{св}} = 945$  кДж)?

2. Чем определяется величина ковалентности элемента? Приведите графические формулы молекул  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}$  и определите в каждой из них ковалентность азота.

3. Что называют гибридизацией орбиталей? Нарисуйте одну гибридную орбиталь и объясните, почему гибридные связи образуют более прочную связь, чем негибридные.
4. Дайте общую характеристику кристаллических веществ и назовите типы кристаллических решеток.

#### Вариант 4

1. Перечислите основные виды химических связей и приведите по одному примеру соответствующих этим видам связи химических соединений.
2. Изобразите рисунками два возможных способа перекрывания р-электронных облаков.
3. Что называют длиной диполя и дипольным моментом молекулы? От чего зависит величина дипольного момента?
4. Из перечисленных ниже молекул выпишите те, в которых имеются  $sp$ -гибридные орбитали, и укажите их геометрию.  $BeCl_2$ ,  $BCl_3$ ,  $H_2O$ ,  $C_2H_2$ .

#### Вариант 5

1. В чем особенность донорно-акцепторной связи? Покажите ее механизм в обобщенно-схематической форме и на примере.
2. От чего зависит величина ковалентности атома в молекуле? Имеет ли ковалентность знак? Определите ковалентность серы в молекуле  $H_2S$  и ионе  $SO_3^{2-}$  по их графическим формулам.
3. Сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекуле  $N_2$ , ионе  $N_2^+$ ?
4. Почему молекула  $CaCl_2$  (в парах) имеет линейную форму, молекула  $BCl_3$  треугольную – плоскую, а молекула  $CCl_4$  – тетраэдрическую?

#### Вариант 6

1. Какова физическая природа типично ковалентной связи в соответствии с представлениями волновой механики? Какими должны быть спины электронов взаимодействующих атомов, чтобы они могли вступить друг с другом в химическое взаимодействие?
2. Как современная теория химической связи объясняет переменную валентность элементов? Приведите пример.
3. Объясните с помощью графических формул, почему при наличии полярных связей в молекулах  $CO_2$  и  $SO_2$  одна из них неполярна, а другая полярна.
4. Выпишите химические соединения, в образовании которых участвуют  $sp^2$ -гибридные орбитали  $C_2H_4$ ,  $CH_4$ ,  $BCl_3$ ,  $C_2H_2$ .

#### Вариант 7

1. В каких случаях и как возникает водородная связь? Приведите примеры.
2. Выпишите те из приведенных ниже молекул, в которых имеется типично ковалентная связь между атомами  $PCl_3$ ,  $N_2$ ,  $K_2S$ ,  $SO_3$ . Приведите их графические формулы.
3. Каким принципам и правилам подчиняется заполнение и атомных, и молекулярных орбиталей? Как определяется число химических связей в молекуле по методу МО?
4. Какие из перечисленных молекул имеют угловую форму?  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $H_2O$ .

#### Вариант 8

1. В чем заключаются особенности металлической связи?
2. Сколько холостых электронов у атомов  $Al$  и  $Se$  в основном состоянии? Какой процесс обуславливает возможность повышения ковалентности этих элементов до величины, соответствующей номеру их группы в системе Д. И. Менделеева?
3. В каких из приведенных молекул абсолютное значение, степени окисления и ковалентность подчеркнутых элементов не совпадают?
- $N_2$ ,  $H_2$ ,  $NH_3$ ,  $C_2H_2$ . Ответ обоснуйте графическими формулами.



4. Изобразите схематически процесс  $sp^3$ -гибридизации орбиталей. Приведите пример молекулы, в которой осуществляется этот тип гибридизации.

#### Вариант 9

1. Для каких из перечисленных ниже молекул возможны межмолекулярные водородные связи и почему?  $CaH_2$ ,  $H_2O$ ,  $HF_2$ ,  $CH_4$ .

2. От чего зависит степень поляризации связи между атомами в молекуле и что является ее количественной характеристикой?

3. Сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекуле  $CO_2$ ? Какой здесь тип гибридизации орбиталей атома углерода?

4. Какие из перечисленных веществ имеют в твердом состоянии молекулярные, а какие – ионные кристаллические решетки?

$NaJ$ ,  $H_2O$ ,  $K_2SO_4$ ,  $CO_2$ ,  $J_2$ .

#### Вариант 10

1. Изобразите по методу валентных схем (ВС) строение молекул  $H_2$ ,  $N_2$  и  $NH_3$ . Каков тип связи между атомами этих молекул? В какой из молекул имеются  $\pi$ -связи?

2. По типу химической связи определите, у какого из перечисленных ниже веществ а) наибольшая способность к диссоциации; б) самая низкая температура плавления; в) самая высокая температура кипения.  $HF$ ;  $Cl_2$ .

3. В чем заключается направленность ковалентной связи? Покажите на примере строения молекулы воды, как влияет направленность связи на геометрию молекулы.

4. В каких из перечисленных молекул углы связи между атомами равны  $180^\circ$ ? Какой тип гибридизации орбиталей это объясняет?

$CH_4$ ,  $BF_3$ ,  $MgCl_2$ ,  $C_2H_2$ .

### Тема «Основные классы неорганических соединений. Оксиды, кислоты.»

#### Вариант 1

1. Составьте формулы высших оксидов цинка, бора, селена, лития. Укажите тип каждого из оксидов.

2. Определите по степени окисления хлора в кислотах  $HClO$ ,  $HClO_2$ ,  $HClO_3$ ,  $HClO_4$  ангидриды этих кислот.

3. Доведите до конца уравнение реакции:  $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow$

4. Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом железа (II) и соляной кислотой.

#### Вариант 2

1. Напишите формулы оксидов хрома для степеней окисления +2, +3, +6. Укажите, к какому из типов относятся эти оксиды.

2. Определите формулы кислот, соответствующих ангидридам  $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $N_2O_3$ ,  $N_2O_5$ ,  $P_2O_3$ . Напишите названия этих кислот, укажите состав и заряд кислотных остатков.

3. Доведите до конца уравнение реакции:  $MgO + H_3PO_4 \rightarrow$

4. Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом калия и оксидом кремния (IV).

#### Вариант 3

Приведите формулы высших оксидов хлора, стронция, вольфрама и алюминия. Определите тип каждого из оксидов.

Напишите формулы названия и укажите основность кислот, соответствующих следующим ангидридам:  $SO_3$ ,  $P_2O_3$ ,  $N_2O_5$ ,  $SiO_2$ ,  $CrO_3$ .

Доведите до конца уравнение реакции:  $N_2O_5 + KOH \rightarrow$

4. Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом калия и ортомышьяковой кислотой.

#### Вариант 4

Перечислите оксиды хлора, отвечающие степеням окисления +1, +3, +5 и +7, и формулы кислородсодержащих кислот хлора, соответствующих этим оксидам.

Приведите примеры следующих кислот: двухосновной бескислородной, одно- и трехосновной кислородсодержащих. Укажите названия этих кислот, определите по формулам степень окисления кислотообразователя, а также состав и заряд кислотного остатка.

Допишите до конца уравнение реакции:  $\text{SO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$

Напишите уравнение реакции взаимодействия оксида алюминия с азотистой кислотой.

#### Вариант 5

Составьте общие формулы высших оксидов элементов первой, третьей, четвертой и шестой групп. Пользуясь этими формулами, приведите примеры основного амфотерного и кислотных оксидов.

Напишите формулы кислот, соответствующих ангидридам  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  и укажите их названия.

Допишите до конца уравнение:  $\text{MgO} + \text{H}_3\text{AlO}_3 \rightarrow$

Напишите уравнения реакции взаимодействия между серным ангидридом и едким натром.

#### Вариант 6

Приведите формулы высших оксидов цезия, свинца, хрома, хлора. Укажите тип каждого из этих оксидов.

Доведите до конца уравнение реакции получения оксидов при нагревании природного минерала меди и малахита:  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \rightarrow$

Определите формулы кислот, отвечающих ангидридам  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; укажите их названия, покажите состав и заряды кислотных остатков.

Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом калия и ортофосфорной кислотой.

#### Вариант 7

Приведите по два примера основных, кислотных и амфотерных оксидов (для элементов различных групп и периодов). Напишите формулы кислоты и основания, соответствующих одному из амфотерных оксидов.

Напишите формулы, укажите названия и основность кислот, соответствующих ангидридам:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Доведите до конца уравнение реакции:  $\text{K}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$

Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом алюминия и йодистоводородной кислотой.

#### Вариант 8

Напишите формулы высших оксидов бора, титана, сурьмы, марганца.

Определите ангидриды кислот  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HBO}_2$  и  $\text{H}_2\text{MoO}_4$  по степени окисления кислотообразователя.

Доведите до конца уравнение реакции:  $\text{Ag}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

Напишите уравнение реакции взаимодействия сернистого ангидрида с едким натром.

#### Вариант 9

Напишите формулы оксидов марганца для степеней окисления +2, +4, +7. Укажите, какой из оксидов является кислотным, основным, амфотерным.

Приведите формулы и названия всех известных кислот, образуемых фосфором и серой. Укажите их основность; определите в каждой из кислот степень окисления кислотообразователя.

Доведите до конца уравнение реакции:  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$

Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом углерода (IV) и гашеной известью.

### Вариант 10

Составьте общие формулы и приведите примеры высших оксидов элементов третьей – седьмой групп.

По степени окисления кислотообразователя определите состав ангидридов следующих кислот:  $\text{HPO}_4$ ,  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Напишите названия кислот и ангидридов.

Приведите уравнение реакции гашеной извести.

Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом хрома (III) и серной кислотой.

## Тема «Основные классы неорганических соединений. Основания, соли».

### Вариант 1

1. Приведите формулы гидроксидов калия, бария, алюминия, железа (II). Подчеркните щелочи одной чертой, нерастворимые основания – двумя, амфотерный гидроксид – волнистой линией.

2. Напишите формулы следующих солей: нитрата алюминия, гидросульфита калия, дигидрофосфата кальция, гидроксохлорида магния.

3. Составьте уравнения реакций получения кислых солей в результате взаимодействия:

- а) оксида натрия и ортофосфорной кислоты;
- б) серного ангидрида и едкого кали.

### - Вариант 2

1. Приведите по два примера оснований – растворимых и нерастворимых в воде (для элементов различных групп периодической системы), а также пример амфотерного гидроксида.

2. Напишите формулы следующих солей: сульфата аммония, гидрокарбоната кальция, дигидрофосфата натрия, гидроксохлорида алюминия.

3. Составьте уравнения реакций получения кислых солей в результате взаимодействия:

- а) гидроксида кальция и ортофосфорной кислоты;
- б) сернистого ангидрида и едкого натра.

### - Вариант 3

1. Приведите формулы гидроксидов хрома (III), цезия, железа (II) и кальция. Какой из этих гидроксидов растворится в избытке щелочи?

2. Напишите формулы следующих солей: гидрокарбоната магния, сульфида аммония, дигидрофосфата калия, гидроксонитрата алюминия.

3. Составьте уравнения реакций получения всех возможных солей при взаимодействии гидроксида аммония и ортомышьяковой кислоты.

### - Вариант 4

1. Приведите уравнения реакций получения гидроксида аммония и едкого натра взаимодействием соответствующих соединений с водой, а также реакций получения гидроксида меди (II) взаимодействием растворимой соли меди со щелочью.

2. Напишите формулы следующих солей: гидросульфата магния, хлорида хрома (III), нитрата бария, дигидрофосфата калия.

3. Составьте уравнения реакций взаимодействия гидроксида алюминия с едким калием и азотной кислотой. Объясните, почему азотная кислота не образует кислых солей.

- Вариант 5

1. Приведите формулы гидроксидов бария, рубидия, магния, аммония, кобальта (III). Какие из этих гидроксидов относятся к щелочам?

2. Напишите формулы следующих солей: силиката натрия, гидрокарбоната алюминия и дигидрофосфата кальция.

3. Составьте уравнения реакций получения кислых солей в результате взаимодействия:

а) окиси натрия и ортофосфорной кислоты;

б) серного ангидрида и едкого кали.

Объясните, почему метафосфорная кислота не образует кислых солей.

- Вариант 6

1. Приведите примеры растворимого и нерастворимого оснований, а также амфотерного гидроксида. Как можно опытным путем распознать этот гидроксид?

2. Дайте названия следующих солей (по рациональной номенклатуре и технические):  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{CaHPO}_4$ ;  $\text{KNO}_3$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .

3. Составьте уравнения реакций получения средней и двух кислых солей в результате взаимодействия едкого натра и ортомышьяковой кислоты.

- Вариант 7

1. Приведите примеры оснований, которые можно получить непосредственным взаимодействием оксида с водой, действием щелочи на растворимую соль соответствующего металла, растворением в воде газообразного вещества.

2. Напишите формулы следующих солей по их техническим названиям: аммиачная селитра, аммофос, питьевая сода, фосфорит. Дайте названия этих солей по международной номенклатуре.

3. Составьте уравнения реакций получения солей в результате взаимодействия:

а) гидроксида железа (II) и серной кислоты;

б) угольного ангидрида и едкого кали.

- Вариант 8

1. Приведите формулы щелочи, образуемой металлом второй группы, нерастворимого основания, образуемого металлом восьмой группы, и амфотерного гидроксида, образуемого металлом третьей группы.

2. Напишите формулы следующих солей по их техническим названиям: поташ, индийская селитра, двойной суперфосфат, нашатырь. Дайте рациональные названия этих солей по международной номенклатуре.

3. Составьте уравнения реакций получения:

а) гидрокарбоната кальция взаимодействием соответствующей кислоты и щелочи;

б) цинката калия взаимодействием гидроксида цинка и едкого кали.

- Вариант 9

1. Приведите примеры щелочи, нерастворимого основания и амфотерного гидроксида, отвечающие общей формуле.

2. Напишите формулы следующих солей по их техническим названиям: поваренная соль, норвежская селитра, преципитат, аммофос. Дайте рациональные названия этих солей по международной номенклатуре.

3. Составьте уравнения реакций получения гидрофосфата калия и дигидрофосфата кальция взаимодействием соответствующего основания и ортофосфорной кислоты.

- Вариант 10

1. Приведите примеры двух оснований и двух амфотерных гидроксидов, образуемых металлами различных групп периодической системы.

2. Дайте названия (по рациональной международной номенклатуре и технические) следующих солей:  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ;  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{NaHCO}_3$ ;  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

3. Составьте уравнения реакций получения:

- а) гидросоли взаимодействием едкого натра и сернистой кислоты;
- б) гидроксоли взаимодействием оксида магния, хлорида магния и воды (техническое название соли – магнезиальный цемент).

- Вариант 11

1. Приведите формулы гидроксидов стронция, лития, хрома (III), никеля (II). Подчеркните щелочи прямой чертой, амфотерный гидроксид – волнистой линией.

2. Напишите формулы следующих солей: нитрата алюминия, гидрофосфата аммония, цинката калия, дигидрофосфата магния.

3. Составьте уравнения реакций получения кислых солей в результате взаимодействия:

- а) гидроксида меди (II) и серной кислоты;
- б) угольного ангидрида и гидроксида кальция.

- Вариант 12

1. Приведите формулы растворимого и нерастворимого оснований, образуемых металлами главной подгруппы второй группы, а также оснований, образующихся при растворении в воде газообразного вещества.

2. Напишите формулы следующих солей: сульфида калия, гидрокарбоната магния, дигидрофосфата аммония, нитрата алюминия.

3. Составьте уравнения реакций:

- а) образования гидросульфата натрия при пропускании сернистого газа через раствор щелочи;
- б) превращения гидрокарбоната в карбонат кальция при кипячении жесткой воды (процесс образования накипи).

- Вариант 13

1. Перечислите металлы, образующие растворимые в воде основания щелочи. Приведите по одному примеру нерастворимого основания и амфотерного гидроксида. При помощи какой химической реакции можно отличить амфотерный гидроксид?

2. Напишите формулы силиката калия, гидрокарбоната кальция, дигидрофосфата аммония, нитрита кобальта (III).

3. Составьте уравнения реакции получения ортофосфорной кислоты действием серной кислоты на фосфорит.

- Вариант 14

1. Какое из оснований называют в сельскохозяйственной практике аммиачной водой? Какой состав имеет так называемая «известковая вода», «баритовая вода»? Каков химизм процесса гашения извести?

2. Напишите формулы следующих солей: нитрата серебра, гидрокарбоната аммония, перманганата калия, гидроксохлорида алюминия, цинката натрия. Какого типа гидроксид способен образовывать цинкаты?

3. Составьте уравнения реакции получения двойного суперфосфата (дигидрофосфата кальция) действием концентрированной фосфорной кислоты на фосфорит – природный фосфат кальция. (Учтите, что продуктом реакции является только соль).

**Тема «Основные законы протекания химических реакций: тепловые эффекты, скорость реакций, химическое равновесие»**

- Вариант 1

1. Дайте понятие энергии активации.

2. Как нужно изменить концентрацию вещества В, чтобы скорость газофазной реакции  $A + 3B \rightleftharpoons AB_3$  увеличилась в 1000 раз?

3. Какую роль играют катализаторы в химических реакциях?

- Вариант 2

1. Сформулируйте правило Вант-Гоффа.

2. Во сколько раз возрастет скорость газовой реакции  $A + 3B \rightleftharpoons AB_3$  при увеличении давления в 5 раз?

3. При растворении в воде какого вещества происходит выделение теплоты? 1)  $Na_2CO_3$ ; 2)  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ; 3)  $NH_4NO_3$ ; 4)  $NaCl$ .

- Вариант 3

1. Что такое температурный коэффициент реакции?

2. Реакция при температуре  $20^\circ C$  протекает за 6 мин 45 с. За какое время закончится эта реакция при температуре  $60^\circ C$ ?

3. На скорость химической реакции между раствором серной кислоты и железом не оказывает влияния:

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) концентрация кислоты; | 3) температура реакции; |
| 2) измельчение железа;   | 4) увеличение давления. |

- Вариант 4

1. Охарактеризуйте понятие скорости химической реакции. От каких факторов зависит скорость химической реакции?

2. Реакция при температуре  $30^\circ C$  протекает за две минуты сорок секунд. При температуре  $70^\circ C$  эта же реакция протекает за десять секунд. Чему равен температурный коэффициент реакции?

3. Взаимодействие какой пары веществ будет протекать с большой скоростью?

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) $Pb$ и $HCl$ ; | 3) $Zn$ и $HCl$ ; |
| 2) $Fe$ и $HCl$ ; | 4) $Mg$ и $HCl$ . |

- Вариант 5

1. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

2. Химическое равновесие сместится в сторону образования продуктов как при понижении температуры, так и при повышении давления в системе:

- 1)  $4 NH_{3(g)} + 5 O_{2(g)} \rightleftharpoons 4 NO_{(g)} + 6 H_2O_{(g)} + Q$ ;
- 2)  $2 SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2 SO_{3(g)} + Q$ ;
- 3)  $N_2O_{3(g)} \rightleftharpoons NO_{(g)} + NO_{2(g)} - Q$ ;
- 4)  $C_{(тв)} + 2 NO_{2(g)} \rightleftharpoons CO_2 + 2 N_{2(g)} + Q$ .

3. Какой из факторов не оказывает влияния на скорость химической реакции в растворах?

- 1) концентрация веществ;
- 2) использование катализаторов;
- 3) использование ингибиторов;
- 4) объем реакционного сосуда.

- Вариант 6

1. Какие факторы влияют на обратимость химических реакций?

2. Какое вещество необходимо добавить, чтобы сместить равновесие в реакции  $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$  в сторону образования продуктов реакции?

3. Во сколько раз изменится скорость элементарной реакции  $2A + B \rightarrow A_2B$ , если концентрацию вещества  $A$  уменьшить в 2 раза?

- Вариант 7

1. Что называется теплотой образования вещества?

2. Реакция, химическое равновесие которой сместится в сторону образования исходных веществ как при понижении температуры, так и при повышении давления:

- 1)  $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{(\text{г})} - Q$ ;
- 2)  $2 \text{SO}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons 2 \text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} - Q$ ;
- 3)  $4 \text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2 \text{Cl}_{2(\text{г})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + Q$ ;
- 4)  $2 \text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2 \text{CO}_{2(\text{г})} + Q$ .

3. Сколько теплоты выделяется или поглощается при образовании 1 моль  $\text{NO}_2$  в результате реакции, термохимическое уравнение которой таково:



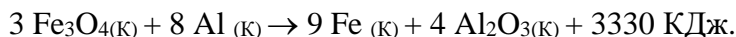
#### - Вариант 8

1. Сформулируйте закон Гесса

2. Реакция, химическое равновесие которой сместится в сторону образования исходных веществ как при повышении температуры, так и при понижении давления:

- 1)  $2 \text{NO}_{(\text{г})} + \text{SO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{NO}_{2(\text{г})} + \text{SO}_{3(\text{г})} + Q$ ;
- 2)  $\text{NO}_{(\text{г})} + \text{SO}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SO}_{2(\text{г})} + \text{NO}_{2(\text{г})} - Q$ ;
- 3)  $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{(\text{г})} - Q$ ;
- 4)  $3 \text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons 2 \text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + Q$ .

3. Сколько килоджоулей теплоты выделится при образовании 2 молей оксида алюминия, полученного в результате реакции:



#### - Вариант 9

1. Что такое внутренняя энергия вещества?

2. Дано термохимическое уравнение:  $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO} + 1204 \text{ КДж}$

Сколько теплоты выделится при взаимодействии 3,6 г магния с 0,4 г кислорода?

3. При увеличении температуры от 10 до 30°C скорость реакции, температурный коэффициент которой  $\gamma = 3$ ...

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1) возрастет в 3 раза; | 3) уменьшится в 3 раза; |
| 2) возрастет в 9 раз;  | 4) уменьшится в 9 раз.  |

#### - Вариант 10

1. Какие реакции называют экзотермическими?

2. Дано термохимическое уравнение:  $2 \text{FeO} + \text{CO}_2 \rightarrow 132 \text{ КДж}$ . Сколько теплоты поглотится при взаимодействии 10,8 г оксида железа (II) и 1,08 г углерода?

3. Как повлияет на скорость химической реакции  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{AB}$  увеличение концентрации вещества А в 3 раза?

### Тема «Окислительно-восстановительные реакции»

#### - Вариант 1

1. Что называют степенью окисления атома химического элемента?

Приведите примеры элементов, атомы которых могут проявлять как положительную, так и отрицательную степень окисления.

2. Как влияет реакция среды на окислительно-восстановительные процессы, протекающие с участием перманганата калия?

3. Обозначьте переход электронов и тип процесса для схемы:  $\text{P}^0 \rightarrow \text{P}^{5+}$ .

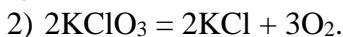
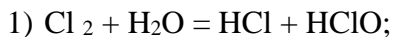
4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ .

- Вариант 2

1. В чем принципиальное отличие окислительно-восстановительных реакций от реакции двойного обмена?

2. Как называют процесс, при котором происходит отдача электронов атомами или ионами?

3. Какая из приведенных ниже реакций является реакцией самоокисления – самовосстановления?



4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ .

- Вариант 3

1. Что представляет собой процесс окисления?

2. Сколько электронов принимает атом марганца, если восстановление перманганата калия происходит в кислой среде?

3. Обозначьте переход электронов и тип процесса для схемы  $\text{C}^{4-} \rightarrow \text{C}^{2+}$ .

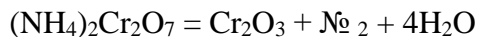
4. Составьте электронные уравнения и найдите все коэффициенты для реакции:  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$ .

- Вариант 4

1. Что представляет собой процесс восстановления?

2. Сколько электронов принимает атом марганца, если восстановление перманганата калия происходит в нейтральной среде?

3. Атом какого элемента в приведенной ниже реакции выполняет роль восстановителя (окисляется)? К какому типу окислительно-восстановительных процессов относится эта реакция?



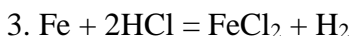
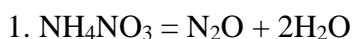
4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты реакции:  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{S}$ .

- Вариант 5

1. Какие вещества называют окислителями? Приведите примеры важнейших окислителей.

2. Сколько электронов принимает атом марганца, если восстановление перманганата калия происходит в щелочной среде?

3. Перепишите приведенные ниже уравнения и обозначьте тип каждого из них:

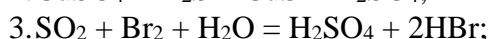
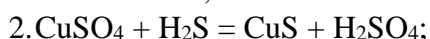
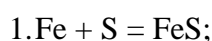


4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{ZnS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$

- Вариант 6

1. Какие вещества называют восстановителями? Приведите примеры важнейших восстановителей.

2. В какой из реакций, уравнения которых приведены ниже, сера окисляется? (Уравнения перепишите).



3. Обозначьте переход электронов и тип процесса для схемы:  $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2$



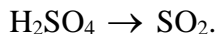
4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ .

- Вариант 7

1. Почему молекулы веществ  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  могут вступать в окислительно-восстановительных реакциях только как окислители?

2. При каких условиях коэффициенты при окислителе и восстановителе в электронных уравнениях надо удваивать?

3. Обозначьте переход электронов и тип процесса для схемы:



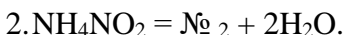
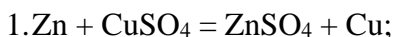
4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

- Вариант 8

1. Почему молекулы веществ  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KJ}$ ,  $\text{NH}_3$  могут вступать в окислительно-восстановительных реакциях только как восстановители?

2. Как называется процесс, при котором происходят следующие изменения:  $\text{N}^{3-} \rightarrow \text{N}^0$ ?

3. Обозначьте тип окислительно-восстановительных реакций для следующих процессов (уравнения перепишите):



4. Составьте электронные уравнения и найдите все коэффициенты для реакции:  $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- Вариант 9

1. Как изменяется положительная степень окисления атома при окислительном процессе?

2. Какие ионы реально существуют в растворах:  $\text{Mn}^{7+}$  или  $\text{MnO}_4^-$ ;  $\text{S}^{6+}$  или  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{N}^{5+}$  или  $\text{NO}_3^-$ ?

3. Объясните, почему сероводородная кислота может быть только восстановителем, концентрированная серная кислота – только окислителем, а сульфиты выступают в окислительно-восстановительных реакциях в зависимости от условий и как окислители, и как восстановители.

4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{As} + \text{O}_2 \rightarrow \text{As}_2\text{O}_5$ .

- Вариант 10

1. Почему молекулы веществ  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KClO}_3$  могут в зависимости от условий выступать в окислительно-восстановительных реакциях и как окислители, и как восстановители?

2. Как называется процесс, при котором происходят следующие уравнения:  $\text{I}_2^0 \rightarrow 2\text{I}^{-1}$ ?

3. Атом какого элемента в приведенной ниже реакции играет роль окислителя (восстанавливается)?  $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{SnO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Sn} + \text{CO}$ .

**Тема «Растворы»**

- Вариант 1

1. Приведите общую классификацию растворов. Какими системами – гомогенными или гетерогенными – являются истинные растворы?

2. Что такое изотонический коэффициент и как он связан со степенью диссоциации электролита (для простейшего случая бинарных электролитов)?

3. Какова нормальность раствора едкого натра, если в 500 мл этого раствора содержится 2 грамма щелочи ( $M_{\text{NaOH}} = 40$ )?

4. Напишите полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия между хлоридом бария и сульфатом калия.

- Вариант 2

1. Что называют осмотическим давлением раствора? Напишите уравнения, выражающие закон Вант – Гоффа:

а) для неэлектролитов  $P = RcT$ ;

б) для электролитов  $p = iRcT$ .

2. Какие вещества в ионно-молекулярных уравнениях следует записывать в виде молекул, а какие – в виде ионов? Напишите полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия между  $\text{CaCO}_3$  и азотной кислотой  $\text{HNO}_3$ .

3. Сколько граммов вещества и воды надо взять для приготовления 500 г 2%-ного раствора?

4. Приведите схему ступенчатой диссоциации фосфорной кислоты.

- Вариант 3

1. Как изменяются температуры кипения и температуры замерзания растворов по сравнению с чистым растворителем? Напишите математическое выражение закона Рауля:

а) для растворов неэлектролитов;

б) для растворов электролитов.

2. Какие электролиты называют сильными? Приведите формулы важнейших сильных и наиболее слабых ( $\alpha$  менее 2 %) кислот; сильных и слабого основания.

3. В литре раствора едкого натра и раствора калия содержится по 4 г щелочи. Нормальность какого из этих растворов больше? ( $M_{\text{NaOH}} = 40$ ,  $M_{\text{KOH}} = 56$ ).

4. Составьте полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия между нитратом серебра и хлоридом железа (III).

- Вариант 4

1. Что называют процентной (весовой) концентрацией раствора? Сколько надо отвесить граммов вещества, чтобы приготовить 300 г 5%-ного раствора?

2. Какие из кислот и оснований диссоциируют ступенчато? Приведите схему ступенчатой диссоциации ортомышьяковой кислоты.

3. Напишите формулы следующих кристаллогидратов:

а) гипса (дигидрат)

б) соды кристаллической (декагидрат)

4. Составьте сокращенное ионное уравнение реакций нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.

- Вариант 5

1. В чем сущность гидратной теории растворов Д. И. Менделеева? Какие известны экспериментальные доказательства этой теории?

2. Какие химические реакции в растворах доходят до конца, т. е. завершаются полным превращением исходных продуктов в конечные? Приведите примеры.

3. Сколько надо отвесить граммов едкого калия, чтобы приготовить 100 мл 0,5 н раствора ( $M_{\text{KOH}} = 56$ )?

4. Напишите формулы (и заряд) ионов аммония, гидроксония, карбоната, дигидрофосфата, сульфида.

- Вариант 6

1. Что представляет собой процесс осмоса?

2. В чем заключаются особенности диссоциации сильных электролитов? Что называют активностью ионов сильных электролитов и как связана эта величина с общей (аналитической) концентрацией?

3. В двух склянках содержатся растворы серной и ортофосфорной кислот. В литре каждого из них содержится по 49 г кислоты. Одинакова ли нормальность этих растворов? Ответ обоснуйте ( $M_{H_2SO_4} = 98$ ,  $M_{H_3PO_4} = 98$ ).

4. Приведите полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия между нитратом (II) и гидроксидом аммония.

- Вариант 7

1. Какой способ выражения концентрации растворов называют молярностью?

2. Какие вещества называют электролитами? Какой из классов неорганических соединений образует наибольшее число электролитов? Приведите примеры формул электролитов различных классов.

3. Напишите полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия карбоната натрия и соляной кислоты.

4. Приведите схему ступенчатой диссоциации кремниевой кислоты.

- Вариант 8

1. Как вычисляют эквиваленты оснований, кислот и солей в реакциях двойного обмена? Приведите пример кислоты, у которой молекулярная масса совпадает с эквивалентом, и пример соли, у которой эквивалент в три раза меньше молекулярной массы.

2. Приведите уравнение закона разбавления Оствальда для слабых электролитов. Какая величина точнее характеризует электролит – степень или константа диссоциации?

3. Сколько граммов сульфата цинка надо взять для приготовления одного литра 0,5 н раствора ( $M_{ZnSO_4} = 161$ , 4)?

4. Приведите схему диссоциации фосфата аммония.

- Вариант 9

1. Какой способ выражения концентрации растворов называют нормальностью? Сколько надо отвесить едкого натра, чтобы приготовить пять литров 0,1 н раствора ( $M_{NaOH} = 40$ )?

2. Какого типа молекулы (по характеру химической связи) могут подвергаться электролитической диссоциации? Какого типа растворители могут вызывать процесс ионизации?

3. Напишите полное ионно-молекулярное уравнение реакции образования нерастворимого в воде гидрофосфата кальция в результате взаимодействия соответствующего основания и кислоты.

4. Приведите схему диссоциации гидроксида алюминия по основному и кислотному типам.

- Вариант 10

1. Какой способ выражения концентрации растворов называют титром?

2. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации.

3. Сколько граммов сульфата алюминия надо взять для приготовления двух литров 0,1 н раствора? ( $M_{Al_2(SO_4)_3} = 342$ ).

4. Приведите схему ступенчатой диссоциации ортофосфорной кислоты.

## Раздел «Органическая химия»

### Тема: Углеводороды

#### Вариант I

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2,2-диметил-3-этилгексан; 2,3-диметилпентен-1; 3,4-диэтилгексин-1; о-нитрохлорбензол; 1,2,3-триметилбензол.

2. Напишите структурные формулы всех изомеров вещества состава  $C_6H_{14}$ . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  винилацетилен  $\rightarrow$  2-хлорбутадиен-1,3  $\rightarrow$  2-хлорбутан  $\rightarrow$  3,4-диметилгексан.

#### Вариант II

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2,3,4,5-тетраметилоктан; 2,5-диметилгептен-3; 3,3-диэтилоктин-1; м-динитробензол; 1,3-диметил-2-этилбензол.

2. Напишите схемы сульфирования следующих соединений: бензойной кислоты, толуола, нитробензола, фенола.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропан  $\rightarrow$  2-хлорпропан  $\rightarrow$  2,3-диметилбутан  $\rightarrow$  2,3-диметилбутен-1  $\rightarrow$  2-бром-2,3-диметилбутан

#### Вариант III

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 3,8-диэтилдекан; 4-метил-3,3-диэтилпентен-1; 5-метил-3-этилгексин-1; п-дихлорбензол.

2. Напишите структурные формулы всех изомерных ароматических углеводородов общей формулой  $C_8H_{10}$ . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутен-1  $\rightarrow$  1,2-дибромбутан  $\rightarrow$  бутен-1  $\rightarrow$  2-хлорбутан  $\rightarrow$  3,4-диметилгексан  $\rightarrow$  3,4-диметилгексен-1.

#### Вариант IV

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2,3,4,5,6-пентаметилоктан; 3,6-диэтилнонен-1; 3,4-диметилгексин-1; 1,2,3-трихлорбензол.

2. Напишите структурные формулы всех изомеров вещества состава  $C_6H_{12}$ . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этин  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  бромбензол  $\rightarrow$  о-бромбензолсульфокислота.

#### Вариант V

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2,2-диметил-3-этилгексан; 2-метил-3-хлорбутадиен-1,3; 4,4-диметилпентин-2; 1,4-диметилбензол.

2. Напишите структурные формулы всех изомерных ацетиленовых углеводородов состава  $C_6H_{10}$ .

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропан  $\rightarrow$  1-хлорпропан  $\rightarrow$  гексан  $\rightarrow$  циклогексан  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$   $\rightarrow$  этилбензол  $\rightarrow$  бензойная кислота  
циклогексан

#### Вариант VI

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 1,1-дихлор-2-метилбутан; 3,5-диметилгексен-1; 3,4-диметилпентин-1; 3,5,5-триметилгексадиен-1,3; 1-метил-2,3-диэтилбензол.

2. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: этан  $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  бутан  $\rightarrow$  бутадиен-1,3  $\rightarrow$  1,4-дихлорбутен-2  $\rightarrow$  1,4-дихлорбутан.

3. Напишите схемы реакций алкилирования хлористым метилом следующих соединений: фенола, бензойной кислоты, метилбензола.

### Тема: Спирты

#### Вариант I

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-метил-пентанол-1; гексанол-3; бутандиол-1,3.

2. Напишите структурные формулы первичных, вторичных и третичных спиртов состава  $C_6H_{13}OH$ . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  натриевая соль бензолсульфокислоты  $\rightarrow$  фенол  $\rightarrow$  пикриновая кислота.

#### Вариант II

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: пропантриол-1,2,3; 2,2-диметилгексанол-3; пирогаллол.

2. Напишите уравнения реакций 2-метилбутанола-2 со следующими веществами: металлическим натрием, хлористым водородом, пятихлористым фосфором, уксусной кислотой.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения:

а) метан  $\rightarrow$  метанол  $\rightarrow$  метилацетат

б) фенол  $\rightarrow$  о-хлорфенол  $\rightarrow$  хлорбензол

#### Вариант III

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: бутандиол-1,4; 2,3,4-триметилпентанол-3; флороглюцин.

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия пропанола-2 со следующими веществами: пропанол-2, хлористым водородом, пятихлористым фосфором, металлическим калием, муравьиной кислотой, перманганатом калия.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этилацетат.

#### Вариант IV

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-метилгександиол-2,3; 2-метил-3-этил-гептанол-3; гидрохинон.

2. Укажите, чем отличаются по химическому поведению фенолы от спиртов.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропан  $\rightarrow$  пропен  $\rightarrow$  3-хлорпропен-1  $\rightarrow$  пропен-1-ол-3 (аллиловый спирт)  $\rightarrow$  глицерин.

### Тема: Альдегиды и кетоны

#### Вариант I

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 3-метилпентаналь; 2-метилпентен-3-аль; 2,2,3-триметилгептанон-4.

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия масляного альдегида с следующими веществами: водородом, гидросульфитом натрия, аммиаком, этанолом, пятихлористым фосфором, гидразином, аммиачным раствором гидроксида серебра.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутан  $\rightarrow$  хлорбутан  $\rightarrow$  бутанол-1  $\rightarrow$  бутаналь  $\rightarrow$  бутанол-1  $\rightarrow$   $\rightarrow$  бутен-1  $\rightarrow$  бутанол-2  $\rightarrow$  бутанон.

#### Вариант II

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: гексанон-3; 4-оксибутаналь, бензальдегид.

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия бензальдегида со следующими веществами: водородом, гидросульфитом натрия, пятихлористым фосфором, аммиачным раствором гидроксида серебра.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропан → пропен → пропанол-2 → пропанон.

### **Вариант III**

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: пропиаль; 1-бромпропанон; 3-метилбутен-2-аль.

2. Укажите, в какие реакции, характерные для пропаналя не вступает пропанон.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: ацетилен → бензол → метилбензол → бензальдегид → бензойная кислота.

### **Вариант IV**

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-метилбутанон; акролеин; о-хлорбензальдегид.

2. Напишите уравнение реакции ацетона с сульфитом натрия, синильной кислотой, пятихлористым фосфором, гидросиламином, концентрированным раствором перманганата калия.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан → ацетилен → этаналь → 3-оксибутаналь → кротоновый альдегид → бутаналь.

## **Тема: Карбоновые кислоты**

### **Вариант I**

1. Напишите структурные формулы следующих кислот: пропионовой, масляной, щавелевой, малоновой, адипиновой. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

2. Напишите уравнения реакций муравьиной кислоты с гидроксидом кальция, этанолом, аммиачным раствором гидроксида серебра.

3. Опишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутан → уксусная кислота → полный уксуснокислый эфир этиленгликоля.

### **Вариант II**

1. Напишите структурные формулы следующих кислот: валериановой, стеариновой, олеиновой, янтарной, фталевой. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

2. Напишите уравнения реакций образования из пропионовой кислоты её солей, ангидрида, хлорангидрида, сложного эфира с пропанолом-2, амида.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: ацетилен → бензол → циклогексан → адипиновая кислота → цикlopентанон.

### **Вариант III**

1. Напишите структурные формулы следующих кислот: малеиновой, фумаровой, янтарной.

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия уксусной кислоты с этанолом, гидроксидом натрия, пятихлористым фосфором,  $\text{Cl}_2$ .

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: этан → этен → этанол → уксусная кислота → хлоруксусная кислота → оксиуксусная кислота

### **Вариант IV**

1. Напишите формулы 2,3-диметилмасляной кислоты, олеиновой кислоты, линолевой кислоты.

2. Напишите уравнения реакции взаимодействия масляной кислоты с едким натром, этанолом, пятихлористым фосфором, аммиаком.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутан → уксусная кислота → ацетат кальция → ацетон → пропан

## Тема: Углеводы

### Вариант I

1. Напишите структурные формулы: альдопентозы; альдогексозы; кетогексозы.
2. Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы.
3. Напишите уравнение реакции окисления мальтозы.

### Вариант II

1. Напишите уравнения реакций образования глюкозидов при действии метанола в присутствии хлористого водорода на  $\alpha$ , D- глюкопиранозу;  $\beta$ , D-фруктофуранозу.
2. Напишите уравнение реакции гидролиза трегалозы.
3. Напишите уравнение реакции окисления целлобиозы.

### Вариант III

1. Напишите уравнения реакций восстановления водородом рибозы, глюкозы, фруктозы.
2. Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы.
3. Напишите схему реакции нитрования целлюлозы.

### Вариант IV

1. Напишите уравнения реакций взаимодействия синильной кислоты с глюкозой, рибозой, мальтозой.
2. Чем отличается по строению клетчатка от крахмала? Напишите структурные формулы фрагментов молекул клетчатки и крахмала.
3. Напишите схемы реакций получения альдогексозы из формальдегида.

## Тема: Амины

### Вариант I

1. Напишите структурные формулы изомеров аминов состава  $C_5H_{13}N$ . Назовите их.
2. Напишите уравнения реакций диметиламина с водой, серной кислотой, азотистой кислотой, уксусным ангидридом.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  диэтиламин

### Вариант II

1. Напишите структурные формулы всех изомеров аминов (ароматических) состава  $C_7H_9N$ . Назовите их.
2. Напишите уравнения реакций 1-аминобутана с водой, соляной кислотой, азотистой кислотой, уксусным ангидридом.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  нитробензол  $\rightarrow$  анилин  $\rightarrow$  диметиламинобензол.

### Вариант III

1. В каких реакциях обнаруживается различие между первичными, вторичными и третичными аминами. Напишите их уравнения.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия метиламина с серной кислотой, соляной кислотой, водой, хлористым ацетилом, хлороформом, щелочью.
3. Напишите схему реакций, отражающих следующие превращения: этан  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этиламин  $\rightarrow$  диэтиламин  $\rightarrow$  хлористый диэтиламмоний.

## Тема: Аминокислоты

### Вариант I

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: аланин, 2-аминобутановая кислота, орнитин.

2. Напишите уравнения реакций глицина с соляной кислотой, азотистой кислотой, этанолом, аммиаком.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутан → уксусная кислота → 2-хлоруксусная кислота → глицин → оксиуксусная кислота → лактид оксиуксусной кислоты.

### **Вариант II**

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: валин, лейцин, 2-аминопентановая кислота.

2. Напишите уравнения реакций аланина с соляной кислотой, азотистой кислотой, этанолом, аммиаком.

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропанол-1 → пропаналь → пропановая кислота → 2-хлорпропановая кислота → аланин → дикетопиперазин

### **Вариант III**

1. Напишите уравнения реакций гидролиза аланилглицина, аланилаланина.

2. Что такое «первичная структура» белковой молекулы? Напишите структурные формулы всех трипептидов, в состав которых входят остатки молекул глицина, аланина, валина.

3. Напишите уравнения реакций, характеризующих амфотерный характер аминокислот.

### **Вариант IV**

1. Напишите уравнения реакции гидролиза: аланилглицилсерина, глицилфенилаланилаланина.

2. Объясните, почему в водных растворах в присутствии минеральных кислот аминокислоты перемещаются к катоду, в присутствии щелочей – к аноду.

3. Что такое «вторичная структура» белковой молекулы? Что такое α-спираль Полинга?



### 5.3. Комплект тестовых заданий

#### Раздел «Общая и неорганическая химия»

##### Тест 1

I. Какая из числовых характеристик элемента определяет общее число электронов в атоме?

- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| 1) Атомный вес   | 2) Заряд ядра                |
| 3) Номер периода | 4) Порядковый номер элемента |

II. Что характеризует главное квантовое число "n"?

- 1) Вращение электрона вокруг собственной оси.
- 2) Положение плоскости орбиты электрона в пространстве.
- 3) Общий запас энергии электрона в атоме (энергетический уровень).
- 4) Форму электроннй орбиты (энергетический подуровень).

III. Сколько электронов может максимально располагаться в первом квантовом слое?

- |      |       |       |      |
|------|-------|-------|------|
| 1) 2 | 2) 32 | 3) 18 | 4) 8 |
|------|-------|-------|------|

IV. Какую максимальную степень окисления может проявлять элемент, имеющий электронную формулу  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  ?

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1) 3 | 2) 1 | 3) 5 | 4) 7 |
|------|------|------|------|

V. Какая из приведенных электронных формул соответствует элементу побочной подгруппы?

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6$
- 5)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

VI. Какие из указанных элементов имеют одинаковое число электронов на внешнем квантовом слое?

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1) N, P, As, Bi | 2) P, V, Nb   |
| 3) C, N, O      | 4) Zn, Cd, Hg |

VII. Какие из приведенных пар атомов являются изобарами?

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| 1) $^{16}_8\text{O}$ $^{17}_8\text{O}$ | 2) $^{39}_{18}\text{Ar}$ $^{39}_{19}\text{K}$ | 3) $^{58}_{27}\text{Co}$ $^{58}_{28}\text{Ni}$ | 4) $^{204}_{82}\text{Pb}$ $^{206}_{82}\text{Pb}$ |
|--|---|--|--|

VIII. Чему равно общее число нейтронов в атомном ядре?

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1) Номеру группы                                       | 2) Порядковому номеру элемента |
| 3) Атомному весу                                       | 4) Заряду ядра                 |
| 5) Разности между массовым числом и порядковым номером |                                |

##### Тест 2

I. Чему равно общее число протонов в атомном ядре?

- |                   |                                |                |
|-------------------|--------------------------------|----------------|
| 1) Номеру периода | 2) Порядковому номеру элемента |                |
| 3) Атомному весу  | 4) Номеру группы               | 5) Заряду ядра |

II. Что характеризует магнитное квантовое число "m"?

- 1) Положение плоскости орбиты электрона в пространстве.
- 2) Общий запас энергии электрона в атоме (энергетический уровень).
- 3) Вращение электрона вокруг собственной оси.
- 4) Форму электроннй орбиты (энергетический подуровень).

III. Сколько электронов может максимально располагаться в четвертом квантовом слое?

- |       |      |      |       |       |
|-------|------|------|-------|-------|
| 1) 18 | 2) 2 | 3) 8 | 4) 32 | 5) 50 |
|-------|------|------|-------|-------|

IV. Какую максимальную степень окисления может проявлять элемент, имеющий электронную формулу  $1s^2 2s^2 2p^3$  ?

- |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1) 3 | 2) 2 | 3) 4 | 4) 5 | 5) 1 |
|------|------|------|------|------|

V. Какой из перечисленных элементов характеризуется наибольшей электроотрицательностью?

- 1) В                      2) F                      3) C                      4) N                      5) O

VI. Какие из указанных элементов имеют одинаковое число электронов на внешнем квантовом слое (являются электронными аналогами)?

- 1) Ti, Zr, Hf, Ku                      2) Mo, S, P, O  
3) O, S, Te                      4) N, C, O

VII. Какие из приведенных характеристик элементов являются периодическими?

- 1) атомный вес;                      2) валентность;  
3) порядковый номер;                      4) энергия ионизации

VIII. Какие из приведенных определений соответствуют понятию "изотопы"?

- 1) разновидности атомов различных элементов, у которых одинаковые массовые числа, но различные заряды ядер;  
2) разновидности атома одного и того же элемента, отличающиеся друг от друга числом нейтронов в ядре;  
3) разновидности атома одного и того же элемента, имеющие один и тот же заряд, но различные массовые числа.

### Тест 3

I. Чему равно число энергетических уровней (электронных оболочек) в атоме?

- 1) Заряду ядра                      2) Атомному весу                      3) Номеру периода                      4) Порядковому номеру элемента  
5) Номеру группы

II. Что характеризует магнитное квантовое число " $\ell$ "?

- 1) Общий запас энергии электрона в атоме (энергетический уровень).  
2) Вращение электрона вокруг собственной оси.  
3) Положение плоскости орбиты электрона в пространстве.  
4) Форму электронную орбиты (энергетический подуровень).

III. Сколько электронов может максимально располагаться в третьем квантовом слое (энергетическом уровне)?

- 1) 2                      2) 18                      3) 8                      4) 32

IV. Какую максимальную степень окисления может проявлять элемент, имеющий электронную формулу  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  ?

- 1) 6                      2) 2                      3) 4

V. Какие из перечисленных ниже элементов относятся к d-электронному семейству?

- 1) лантаноиды                      2) благородные газы                      3) щелочные металлы  
4) галогены                      5) элементы подгруппы хрома

VI. Какой электронный подуровень застраивается у атома марганца?

- 1) f-подуровень                      2) d-подуровень  
3) s-подуровень                      4) p-подуровень

VII. Какая из перечисленных характеристик является основной, определяющей индивидуальные химические свойства элемента?

- 1) атомный вес;                      2) количество нейтронов в ядре  
3) заряд ядра

VIII. Чему равно общее число протонов в атомном ядре данного элемента?

- 1) Номеру группы                      2) Атомному весу  
3) Порядковому номеру элемента                      4) Номеру периода  
5) Заряду ядра

### Тест 4

I. Чему равно число энергетических подуровней в четвертом уровне?

- 1) 3                      2) 1                      3) 4                      4) 2

II. Что характеризует спиновое квантовое число "s"?

- 1) Общий запас энергии электрона в атоме (энергетический уровень).
- 2) Направление вращения электрона вокруг собственной оси.
- 3) Форму электроннй орбиты (энергетический подуровень).
- 4) Положение плоскости орбиты электрона в пространстве.

III. Сколько электронов может максимально располагаться во втором квантовом слое (энергетическом уровне)?

- 1) 2
- 2) 18
- 3) 8
- 4) 32

IV. Какому из указанных элементов соответствует электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  ?

- 1) O
- 2) Cr
- 3) Mn
- 4) Ar
- 5) Cl

V. Какая из перечисленных пар элементов представляет самый типичный металл и самый типичный неметалл пятого периода?

- 1) Rb и Pd
- 2) Rb и I
- 3) Sr и I
- 4) Ag и I

VI. Какие из указанных элементов являются электронными аналогами?

- 1) Na
- 2) Cl
- 3) Ca
- 4) K
- 5) Al

VII. Какую максимальную степень окисления может проявлять атом хрома в химических реакциях?

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 1
- 4) 4
- 5) 6

VIII. Какие из приведенных пар являются изобарами?

- 1)  ${}^1_1\text{H}$  и  ${}^2_1\text{H}$
- 2)  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$  и  ${}^{40}_{19}\text{K}$
- 3)  ${}^{54}_{24}\text{Cr}$  и  ${}^{54}_{26}\text{Fe}$
- 4)  ${}^{16}_8\text{O}$  и  ${}^{17}_8\text{O}$

#### Тест 5

I. Какой энергетический подуровень застраивается у элементов побочных подгрупп? 1) s  
2) d 3) p 4) f

II. Какие значения может принимать побочное квантовое число?

- 1) от 0 до  $n-1$
- 2)  $+1/2$  и  $-1/2$
- 3)  $1, 2, 3, \dots, \infty$

III. Какой из указанных формул изображается электронная структура атома натрия?

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

IV. Сколько электронов может максимально располагаться в подуровне f ?

- 1) 2
- 2) 10
- 3) 14
- 4) 6

V. Какой из перечисленных элементов характеризуется наименьшей электроотрицательностью?

- 1) F
- 2) O
- 3) B
- 4) Zr
- 5) C

VI. Какие из указанных элементов являются электронными аналогами?

- 1) Cl
- 2) Si
- 3) I
- 4) Zn
- 5) Na

VII. Какие из приведенных пар атомов являются изотопами?

- 1)  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$   ${}^{40}_{19}\text{K}$
- 2)  ${}^1_1\text{H}$   ${}^3_1\text{H}$
- 3)  ${}^{54}_{24}\text{Cr}$   ${}^{54}_{26}\text{Fe}$
- 4)  ${}^{31}_{15}\text{P}$   ${}^{32}_{15}\text{P}$

VIII. Какие из приведенных определений соответствуют понятию "изобары"?

- 1) разновидности атомов одного и того же элемента, отличающиеся друг от друга числом нейтронов в ядре;
- 2) разновидности атомов различных элементов, у которых одинаковые массовые числа, но различные заряды ядер;
- 3) разновидности атома одного и того же элемента, имеющие один и тот же заряд, но различные массовые числа.

#### Тест 6

I. По какой из формул можно определить максимальное число электронов в данном энергетическом подуровне?

- 1)  $n^2$                       2)  $2n^2$                       3)  $2(2\ell+1)$                       4)  $2\ell+1$

II. Сколько электронов может максимально располагаться в одной энергетической ячейке? Какие спины должны быть у этих электронов?

- 1) 2                      2) 1                      3) параллельные                      4) антипараллельные

III. Какому из перечисленных элементов соответствует электронная формула?  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

- 1) Mg                      2) Al                      3) Si                      4) P                      5) S

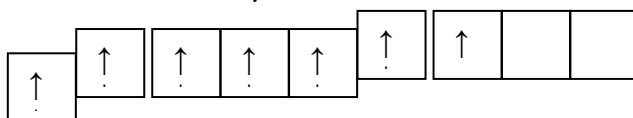
IV. К какому электронному семейству относится элемент фосфор ?

- 1) f-семейство                      2) d-семейство  
3) p-семейство                      4) s-семейство

V. Какие из указанных элементов имеют одинаковое число электронов на внешнем квантовом слое?

- 1) P, S, Cl                      2) O, S, Te                      3) Se, Cr, Mo                      4) Cu, Ag, Au

VI. Электронное строение атома какого элемента отражает следующая электронно-структурная формула ?



- 1) серы                      2) скандия                      3) натрия                      4) бора                      5) алюминия

VII. В каком периоде начинается у атомов химических элементов застройка электронами d-подуровня?

- 1) в четвертом                      2) в первом                      3) в шестом                      4) во втором

VIII. Какие из приведенных пар атомов являются изотопами?

- 1)  $^{40}_{19}\text{K}$   $^{40}_{18}\text{Ar}$                       2)  $^{15}_7\text{N}$   $^{14}_7\text{N}$   
3)  $^{64}_{28}\text{Ni}$   $^{64}_{30}\text{Zn}$                       4)  $^{207}_{82}\text{Pb}$   $^{208}_{82}\text{Pb}$

## Тест 7

I. Какие значения может принимать главное квантовое число?

- 1) от  $-\ell$  через 0 до  $+\ell$                       2)  $1, 2, 3 \dots \infty$                       3)  $-1/2, +1/2$

II. Сколько электронов может максимально располагаться в подуровне s ?

- 1) 10                      2) 6                      3) 2                      4) 14

III. Какой из указанных формул изображается электронная структура атома брома?

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$   
3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

IV. Что характеризует магнитное квантовое число "m"?

- 1) Общий запас энергии электрона в атоме (энергетический уровень).  
2) Направление вращения электрона вокруг собственной оси.  
3) Положение плоскости орбиты электрона в пространстве.  
4) Форму электронной орбиты (энергетический подуровень).

V. У какого из щелочных металлов энергия ионизации наибольшая?

- 1) натрий                      2) литий                      3) калий                      4) рубидий                      5) цезий

VI. Элементы каких электронных семейств образуют главные подгруппы короткопериодного варианта системы Д.И. Менделеева?

- 1) p                      2) f                      3) s                      4) d

VII. Какие из перечисленных элементов имеют аналогичные электронные структуры?

- 1) F, Mn, Br, Fe                      2) Mn, Fe, Re  
3) Si, P, S, Cl                      4) C, N, O                      5) F, Cl, Br, I

VIII. Что показывает массовое число элемента?

- 1) число нейтронов в атомном ядре;  
2) число протонов в атомном ядре;  
3) число электронов в атоме;

4) сумму протонов и нейтронов в атомном ядре

### Тест 8

I. Какие значения может принимать магнитное квантовое число?

- 1)  $-1/2, +1/2$                       2)  $1, 2, 3 \dots \infty$   
3) от  $-\ell$  через 0 до  $+\ell$                       4) от 0 до  $n-1$

II. Сколько электронов может максимально располагаться в подуровне d ?

- 1) 10                      2) 6                      3) 14                      4) 2

III. Какому из перечисленных элементов соответствует электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ?

- 1) C                      2) Si                      3) Ti                      4) Sn

IV. Что характеризует главное квантовое число "n"?

- 1) Положение плоскости орбиты электрона в пространстве.  
2) Форму электроннй орбиты (энергетический подуровень).  
3) Общий запас энергии электрона в атоме (энергетический уровень).  
4) Направление вращения электрона вокруг собственной оси.

V. Что показывает порядковый номер элемента?

- 1) максимальную положительную валентность элемента;  
2) число энергетических уровней в атоме;  
3) сумму числа протонов и нейтронов в атомном ядре;  
4) заряд ядра;  
5) число протонов в ядре

VI. В каком периоде впервые начинается у атомов химических элементов застройка p-подуровня?

- 1) в первом                      2) в шестом  
3) во втором                      4) в четвертом

VII. Элементы каких электронных семейств образуют главные подгруппы?

- 1) d                      2) p                      3) f                      4) s

VIII. Что показывает сумма протонов и нейтронов в ядре?

- 1) порядковый номер;  
2) заряд ядра;  
3) номер периода;  
4) массовое число;  
5) номер группы

### Тест 9

I. Какие значения может принимать спиновое квантовое число?

- 1) от  $-\ell$  через 0 до  $+\ell$                       2)  $-1/2, +1/2$   
3)  $1, 2, 3 \dots \infty$                       4) от 0 до  $n-1$

II. Сколько электронов может максимально располагаться в подуровне p ?

- 1) 2                      2) 10                      3) 6                      4) 14

III. Какой из указанных формул изображается электронная структура атома калия?

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$   
3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

IV. Строение внешнего энергетического уровня атома химического элемента  $4s^2 4p^4$ . Какой это элемент?

- 1) Cr                      2) Se                      3) O                      4) S                      5) Fe

V. Элементы какого электронного семейства образуют все побочные подгруппы короткопериодного варианта системы Д.И. Менделеева?

- 1) p                      2) d                      3) s                      4) f

VI. В каком периоде у атомов химических элементов впервые начинается застройка f-подуровня?

- 1) во втором    2) в первом    3) в шестом    4) в четвертом

VII. У какого из перечисленных ниже элементов наибольшее сродство к электрону?

- 1) P    2) Si    3) Cl    4) Al    5) Na

VIII. Какие из приведенных пар атомов являются изотопами?

- 1)  $^{16}_8\text{O}$   $^{17}_8\text{O}$     2)  $^{39}_{18}\text{Ar}$   $^{39}_{19}\text{K}$   
3)  $^{58}_{27}\text{Co}$   $^{58}_{28}\text{Ni}$     4)  $^{204}_{82}\text{Pb}$   $^{206}_{82}\text{Pb}$

### Тест 10

I. Чему равно число энергетических ячеек в данном энергетическом уровне?

- 1)  $n^2$     2)  $2n^2$     3)  $2(\ell-1)$     4)  $n-1$

II. Чему равно количество энергетических подуровней в четвертом уровне?

- 1) 2    2) 3    3) 1    4) 4

III. Какому из перечисленных элементов соответствует электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

- 1) Cl    2) Br    3) Mn    4) Cr    5) Fe

IV. Какие из перечисленных элементов относят к p-электронному семейству?

- 1) актиноиды    2) щелочные металлы  
3) элементы семейства мышьяка  
4) элементы семейства железа    5) лантаноиды

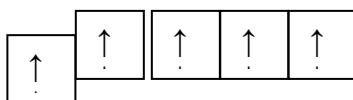
V. Что показывает номер периода?

- 1) число протонов в ядре;  
2) число нейтронов в ядре;  
3) общее число электронов;  
4) число энергетических уровней;  
5) максимальную степень окисления элемента

VI. Какие из указанных характеристик элементов являются периодическими?

- 1) валентность    2) порядковый номер  
3) атомный вес    4) энергия ионизации

VII. Какому из элементов соответствует электронно-структурная формула



- 1) Ne    2) Mg    3) Be    4) O    5) C

VIII. Какие из перечисленных элементарных частиц входят в состав атомного ядра?

- 1) протоны    2) электроны  
3) нейтроны    4) позитроны

### Тестовые задания по теме: «Основные классы неорганических соединений»

#### Тест 1

I. Каким из перечисленных способов можно получить оксиды?

- 1) взаимодействием металла с кислотой;  
2) разложением гидроксидов;  
3) взаимодействием кислоты с солью;  
4) соединением элемента с кислородом;  
5) взаимодействием неметалла с водой.

II. Какие из перечисленных кислот не могут образовывать кислые соли?

- 1) ортофосфорная;  
2) соляная;

- 3) угольная;  
 4) бромистоводородная;  
 5) азотная.
- III. Ангидридом каких кислот является  $P_2O_5$ ?  
 1)  $HPO_3$       2)  $H_3PO_3$       3)  $H_3PO_4$       4)  $H_4P_2O_7$
- IV. Какой общей формуле соответствует гидроксид магния?  
 1)  $Me(OH)_3$       2)  $Me(OH)_2$       3)  $MeOH$
- V. Какие из перечисленных кислых солей являются однозамещенными (гидросолями)?  
 1)  $NaHSO_4$       2)  $Ca(H_2PO_4)_2$       3)  $(NH_4)_2HPO_4$   
 4)  $CaHPO_4$       5)  $Mg(HCO_3)_2$
- VI. В результате каких реакций образуются соли?  
 1)  $CaO + H_2O \rightarrow$       2)  $CaO + SO_2 \rightarrow$   
 3)  $SO_2 + H_2O \rightarrow$       4)  $Fe(OH)_3 + HNO_3 \rightarrow$   
 5)  $Ca + H_2O \rightarrow$

### Тест 2

- I. Какие из перечисленных оксидов вступают в химическое взаимодействие с соляной кислотой?  
 1)  $CaO$  2)  $N_2O_3$  3)  $P_2O_3$       4)  $CO$       5)  $K_2O$
- II. Каким из перечисленных способов можно получить кислоты?  
 1) действием менее летучей кислоты на соль более летучей кислоты;  
 2) взаимодействием оснований с кислотными оксидами;  
 3) взаимодействием элемента с кислородом;  
 4) взаимодействием ангидридов с водой;  
 5) взаимодействием кислотного оксида с основным.
- III. Какие из перечисленных ниже кислот являются одноосновными?  
 1) кремниевая;  
 2) азотная;  
 3) ортофосфорная;  
 4) йодистоводородная;  
 5) сероводородная
- IV. Какие из металлов образуют основания типа  $Me(OH)_2$ ?  
 1)  $Na$       2)  $Al$       3)  $Ba$       4)  $K$       5)  $Be$
- V. Какие из указанных солей являются кислыми (гидросолями)?  
 1)  $CuSO_4$       2)  $Ca(HCO_3)_2$       3)  $NaNO_3$   
 4)  $KHSO_4$       5)  $Ca(NO_3)_2$
- VI. Какие из указанных металлов могут образовывать основные соли (гидроксо-соли)?  
 1)  $Al$       2)  $Mg$       3)  $Na$       4)  $K$       5)  $Zn$

### Тест 3

- I. Какие из приведенных оксидов вступают во взаимодействие с гидроксидом кальция?  
 1)  $Na_2O$       2)  $CO_2$  3)  $MgO$       4)  $N_2O_5$       5)  $SO_3$
- II. Какие из приведенных оксидов являются амфотерными?  
 1)  $Al_2O_3$       2)  $N_2O_3$       3)  $ZnO$  4)  $CaO$  5)  $K_2O$
- III. Какие из перечисленных кислот могут образовывать кислые соли?  
 1) азотная;  
 2) угольная;  
 3) соляная;  
 4) пиррофосфорная;

5) йодистоводородная

IV. Какой из гидроксидов соответствует оксиду  $\text{MnO}_2$ ?

- 1)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$                       2)  $\text{Mn}(\text{OH})_3$                       3)  $\text{Mn}(\text{OH})_4$

V. Какая из указанных солей является основной (гидроксо солью)?

- 1)  $\text{K}_2\text{CO}_3$                       2)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$                       3)  $\text{NaHSO}_4$   
4)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$                       5)  $(\text{CaOH})_2\text{CO}_3$

VI. Какие названия соли  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  являются правильными?

- 1) дигидрофосфат кальция;  
2) двухзамещенный фосфорнокислый кальций;  
3) гидрофосфат кальция;  
4) однозамещенный фосфорнокислый кальций;  
5) двойной суперфосфат

#### Тест 4

I. Какие из двух указанных ниже оксидов вступают между собой в химическое взаимодействие?

- 1)  $\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
2)  $\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} \rightarrow$   
3)  $\text{MgO} + \text{SO}_3 \rightarrow$   
4)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{SO}_2 \rightarrow$   
5)  $\text{CuO} + \text{FeO} \rightarrow$

II. Какой из оксидов марганца является высшим солеобразующим?

- 1)  $\text{MnO}_3$                       2)  $\text{MnO}$                       3)  $\text{MnO}_2$                       4)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$                       5)  $\text{Mn}_2\text{O}_3$

III. Какое из приведенных оснований является наиболее сильным?

- 1)  $\text{LiOH}$                       2)  $\text{KOH}$                       3)  $\text{NaOH}$                       4)  $\text{CsOH}$                       5)  $\text{RbOH}$

IV. Какие из приведенных гидроксидов растворяются в избытке щелочи?

- 1)  $\text{Al}(\text{OH})_3$                       2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$                       3)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$   
4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$                       5)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

V. При взаимодействии каких из указанных веществ образуется соль?

- 1)  $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
2)  $\text{HNO}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
3)  $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
4)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
5)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow$

VI. Какая из представленных солей является аммиачной селитрой?

- 1)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$                       2)  $\text{KNO}_3$                       3)  $\text{NaNO}_3$   
4)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$                       5)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

#### Тест 5

I. Какой из приведенных оксидов является ангидридом азотистой кислоты?

- 1)  $\text{N}_2\text{O}_2$  2)  $\text{NO}$                       3)  $\text{NO}_2$  4)  $\text{N}_2\text{O}_5$                       5)  $\text{N}_2\text{O}_3$

II. Какие из указанных соединений могут вступать в реакцию с кислотами?

- 1)  $\text{CaO}$  2)  $\text{CO}_2$  3)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$                       4)  $\text{N}_2\text{O}_5$                       5)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

III. Какие из перечисленных соединений образуют с едким натром нерастворимые в воде соединения?

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       2)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$                       3)  $\text{KCl}$   
4)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$                       5)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

IV. Какой из приведенных гидроксидов растворим в избытке щелочи?

- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$                       2)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$                       3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$   
4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$                       5)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

V. Какие из указанных кислот могут образовывать кислые соли?

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$  2)  $\text{HCl}$  3)  $\text{H}_3\text{PO}_4$                       4)  $\text{HPO}_3$                       5)  $\text{HNO}_3$



VI. Какие названия соли  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  являются правильными?

- 1) гидрокарбонат кальция
- 2) углекислый кальций
- 3) кислый углекислый кальций
- 4) мрамор
- 5) известняк

#### Тест 6

I. К какому типу оксидов относится  $\text{CrO}_3$ ?

- 1) несолеобразующий
- 2) основной
- 3) кислотный
- 4) амфотерный

II. Какие из перечисленных кислот могут образовывать кислые соли (гидросоли)?

- 1)  $\text{HClO}_4$
- 2)  $\text{H}_2\text{S}$
- 3)  $\text{HBr}$
- 4)  $\text{HNO}_3$
- 5)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

III. Какой из приведенных гидроксидов проявляет амфотерный характер?

- 1)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

IV. Какие из приведенных соединений образуют с гидроксидом калия нерастворимые в воде основания?

- 1)  $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$
- 2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{NaCl}$
- 5)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

V. Какие из перечисленных кислот могут образовывать с одним и тем же металлом две кислые соли, разные по степени замещения?

- 1)  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- 2)  $\text{H}_3\text{AsO}_3$
- 3)  $\text{H}_2\text{S}$
- 4)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

VI. В каких случаях один из металлов будет вытеснять ион другого металла с образованием соли?

- 1)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
- 2)  $\text{Cu} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow$
- 3)  $\text{Zn} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
- 4)  $\text{Mg} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
- 5)  $\text{Al} + \text{NaCl} \rightarrow$

#### Тест 7

I. Какие из приведенных оксидов являются кислотными?

- 1)  $\text{FeO}$
- 2)  $\text{N}_2\text{O}_3$
- 3)  $\text{CuO}$
- 4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 5)  $\text{CO}_2$

II. Какие из приведенных кислот не могут образовывать кислых солей?

- 1) угольная
- 2) соляная
- 3) сернистая
- 4) уксусная
- 5) азотная

III. Какие из приведенных кислот являются двухосновными?

- 1) азотистая
- 2) ортофосфорная
- 3) угольная
- 4) сероводородная
- 5) йодистоводородная

IV. Какое из приведенных соединений образует марганец в степени окисления +6 ?

- 1)  $\text{MnO}_2$                       2)  $\text{Mn(OH)}_4$                       3)  $\text{KMnO}_4$   
4)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$                       5)  $\text{MnSO}_4$

V. Какими из перечисленных способов можно получить соль?

- 1) взаимодействием основных оксидов с водой  
2) взаимодействием кислоты с металлом  
3) соли менее активного металла с более активным металлом  
4) взаимодействием щелочных металлов с водой  
5) взаимодействием основных оксидов с кислотными

VI. Какие из указанных металлов не могут образовывать основных солей (гидроксосолей)?

- 1) калий                      2) медь                      3) алюминий  
4) серебро                      5) цинк

#### Тест 8

I. Какой из оксидов азота является высшим солеобразующим?

- 1)  $\text{NO}$                       2)  $\text{N}_2\text{O}_3$                       3)  $\text{N}_2\text{O}_5$                       4)  $\text{N}_2\text{O}_3$                       5)  $\text{NO}_2$

II. Какие из приведенных кислот являются одноосновными?

- 1) уксусная  
2) сероводородная  
3) угольная  
4) бромистоводородная  
5) пиррофосфорная

III. Какими из приведенных способов можно получить кислоты?

- 1) взаимодействием элемента с кислородом  
2) разложением гидроксидов  
3) действием менее летучей кислоты на соль более летучей кислоты  
4) взаимодействием основного оксида с кислотным  
5) взаимодействием ангидридов с водой

IV. Какие из металлов образуют основания типа  $\text{Me(OH)}_3$  ?

- 1)  $\text{K}$                       2)  $\text{Ca}$                       3)  $\text{Fe}$                       4)  $\text{Mg}$                       5)  $\text{Al}$

V. В какой из приведенных солей степень окисления хлора равна 7 ?

- 1)  $\text{KClO}$                       2)  $\text{KClO}_4$                       3)  $\text{KClO}_2$                       4)  $\text{KClO}_3$                       5)  $\text{KCl}$

VI. Какие из указанных солей являются кислыми?

- 1)  $\text{Ca(NO}_3)_2$                       2)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$                       3)  $\text{KHSO}_4$   
4)  $\text{Al(OH)}_2\text{Cl}$                       5)  $\text{Mg(H}_2\text{PO}_4)_2$

#### Тест 9

I. Какие из двух указанных ниже оксидов вступают между собой в химическое взаимодействие?

- 1)  $\text{SO}_3 + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$   
2)  $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$   
3)  $\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$   
4)  $\text{K}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow$

II. Какие из указанных кислот могут образовывать кислые соли (гидросоли)?

- 1) сероводородная  
2) бромистоводородная  
3) ортофосфорная  
4) азотная  
5) серная

III. С какими из приведенных ниже веществ могут вступать в химическое взаимодействие щелочи?

- 1) CaO                      2) Ba(OH)<sub>2</sub>                      3) HCl  
4) SiO<sub>2</sub>                      5) Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

IV. Какие из металлов образуют основания типа Me(OH)<sub>3</sub> ?

- 1) Li                      2) Fe                      3) Mg                      4) Al                      5) Ca

V. Какая из указанных солей является основной?

- 1) NaHCO<sub>3</sub>                      2) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>                      3) MgOHCl  
4) NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>                      5) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

VI. Какая соль является сульфатом натрия?

- 1) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      2) Na<sub>2</sub>S                      3) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>                      4) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

### Тестовые задания по теме: «Окислительно-восстановительные реакции»

#### Тест 1

I. Что представляет собой процесс окисления?

- 1) повышение положительной степени окисления атома или иона;  
2) присоединение электронов;  
3) понижение положительной степени окисления;  
4) переход атома от нулевой степени окисления к отрицательной;  
5) отдачу электронов.

II. Какие из перечисленных веществ проявляют свойства восстановителей?

- 1) Cl<sub>2</sub>    2) H<sub>2</sub>                      3) CO    4) H<sub>2</sub>S    5) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

III. Какие из обозначенных схематически процессов являются процессами окисления?

- 1)  $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{+2}$                       2)  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}^0$     3)  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$   
4)  $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$                       5)  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}_2^-$

IV. Сколько электронов принимает один атом марганца, если восстановление марганцевокислого калия происходит в щелочной среде?

- 1) 5                      2) 1                      3) 3

V. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции методом полуреакций, укажите окислитель и восстановитель.



#### Тест 2

I. Что представляет собой процесс восстановления?

- 1) отдачу электронов;  
2) присоединение электронов;  
3) переход атома от нулевой степени окисления к отрицательной;  
4) повышение положительной степени окисления атома или иона;  
5) понижение положительной степени окисления.

II. Какие из перечисленных веществ проявляют свойства окислителей?

- 1) F<sub>2</sub>                      2) H<sub>2</sub>                      3) HNO<sub>3</sub>                      4) KMnO<sub>4</sub>                      5) Na

III. Какие из обозначенных схематически процессов являются процессами восстановления?

- 1)  $\text{S}^{4+} \rightarrow \text{S}^{2-}$                       2)  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$                       3)  $\text{Na}^{1+} \rightarrow \text{Na}^0$   
4)  $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Cr}^{6+}$                       5)  $\text{N}^{4+} \rightarrow \text{N}^{5+}$

IV. Сколько электронов принимает атом марганца, если восстановление марганцевокислого калия происходит в кислой среде?

- 1) 1                      2) 5                      3) 3

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow$

Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель.

### Тест 3

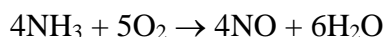
I. Какие атомы или простые ионы проявляют свойства окислителей?

- 1) принимающие электроны;
- 2) отдающие электроны;
- 3) понижающие положительную степень окисления;
- 4) повышающие положительную степень окисления.

II. Какое из перечисленных соединений азота в зависимости от условий может вести себя в химических реакциях и как окислитель и как восстановитель ?

- 1)  $\text{N}_2\text{O}_5$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{KNO}_2$
- 4)  $\text{NH}_3$
- 5)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

III. Какие из схем перехода электронов соответствуют уравнению?



- 1)  $\text{N}^{3-} - 8\text{e} \rightarrow \text{N}^{5+}$
- 2)  $\text{N}^{3-} - 5\text{e} \rightarrow \text{N}^{2+}$
- 3)  $\text{N}^{3-} - 7\text{e} \rightarrow \text{N}^{4+}$
- 4)  $\text{O}^0 + 2\text{e} \rightarrow \text{O}^{2-}$

IV. Сколько электронов принимает атом марганца, если восстановление марганцевокислого калия происходит в нейтральной среде ?

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель.

### Тест 4

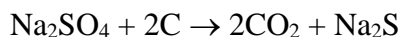
I. Какие атомы или простые ионы проявляют свойства восстановителей?

- 1) принимающие электроны;
- 2) отдающие электроны;
- 3) понижающие отрицательную электровалентность (степень окисления);
- 4) понижающие положительную электровалентность.

II. Какое из перечисленных соединений серы является в химических процессах только восстановителем ?

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- 3)  $\text{SO}_2$
- 4)  $\text{H}_2\text{S}$
- 5)  $\text{SO}_3$

III. Какие из схем перехода электронов соответствуют уравнению?



- 1)  $\text{S}^{6+} + 6\text{e} \rightarrow \text{S}^0$
- 2)  $\text{S}^{6+} + 2\text{e} \rightarrow \text{S}^{4+}$
- 3)  $\text{S}^{6+} + 8\text{e} \rightarrow \text{S}^{2-}$
- 4)  $\text{C}^0 + 4\text{e} \rightarrow \text{C}^{4-}$
- 5)  $\text{C}^0 - 4\text{e} \rightarrow \text{O}^{4+}$

IV. Какие из перечисленных ионов и молекул могут играть роль окислителей ?

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{Cl}_2$
- 3)  $\text{Cl}^-$
- 4)  $\text{Fe}^{2+}$
- 5)  $\text{MnO}_4^-$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции



Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель.

### Тест 5

I. Как изменяется степень окисления атома или простого иона при окислительном процессе?

- 1) положительная степень окисления увеличивается;
- 2) положительная степень окисления понижается;
- 3) отрицательная степень окисления уменьшается;
- 4) отрицательная степень окисления увеличивается.

II. Какое из перечисленных веществ является только восстановителем ?

- 1)  $\text{N}_2\text{O}_5$
- 2)  $\text{NaNO}_2$
- 3)  $\text{NaNO}_3$
- 4)  $\text{NO}_2$
- 5)  $\text{NH}_3$

III. Какие из приведенных реакций являются реакциями самоокисления-самовосстановления (атом серы проявляет и окислительные и восстановительные свойства)?

- 1)  $4\text{SO}_2 + 8\text{KOH} \rightarrow 3\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{S} + 7\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$
- 3)  $\text{SO}_2 + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- 4)  $4\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{SO}_4$

IV. Какие из обозначенных процессов являются процессами окисления?

- 1)  $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{MnO}_4^-$
- 2)  $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
- 3)  $\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2^0$
- 4)  $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^0$
- 5)  $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции



Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель.

### Тест 6

I. Как изменяется степень окисления атома или простого иона при восстановительном процессе?

- 1) положительная степень окисления увеличивается;
- 2) отрицательная степень окисления увеличивается;
- 3) положительная степень окисления уменьшается;
- 4) отрицательная степень окисления уменьшается.

II. Какое из перечисленных соединений серы проявляет в химических процессах только окислительные свойства ?

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- 2)  $\text{H}_2\text{S}$
- 3)  $\text{SO}_2$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

III. В какой из реакций азот одновременно является и окислителем и восстановителем (идет реакция самоокисления-самовосстановления)?

- 1)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{NaNO}_2 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $3\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$

IV. Какая из приведенных ниже реакций является окислительно-восстановительной?

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $2\text{Al} + 6\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Na}_3\text{AlO}_3 + 3\text{H}_2$
- 3)  $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{AlO}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции  
 $\text{MnO}_2 + \text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель.

### Тест 7

I. Какой из галогенов является самым энергичным окислителем?

- 1) бром
- 2) хлор
- 3) фтор
- 4) йод
- 5) астат

II. Какие из приведенных ниже реакций являются окислительно-восстановительными?

- 1)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
  - 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
  - 3)  $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{HCl}$
  - 4)  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- конец

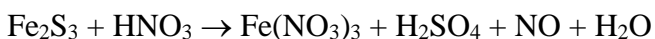
III. Какие из перечисленных веществ проявляют свойства восстановителей?

- 1)  $\text{KMnO}_4$
- 2)  $\text{Ca}$
- 3)  $\text{Na}_2\text{S}$
- 4)  $\text{CO}$
- 5)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

IV. Какие из обозначенных схематически процессов являются процессами восстановления?

- 1)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$
- 2)  $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- 3)  $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$
- 4)  $\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}^0$
- 5)  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции



Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель.

### Тест 8

I. Какой из перечисленных ионов галогенов является наиболее энергичным восстановителем?

- 1)  $\text{F}^-$
- 2)  $\text{I}^-$
- 3)  $\text{Cl}^-$
- 4)  $\text{Br}^-$

II. Какие из приведенных ниже реакций являются окислительно-восстановительными?

- 1)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 2)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
- 3)  $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
- 4)  $2\text{AgNO}_3 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow 2\text{Ag} + 4\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{MnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

III. Какие из перечисленных веществ проявляют свойства окислителей?

- 1)  $\text{Zn}$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{Cl}_2$
- 4)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 5)  $\text{CO}$

IV. Какая из приведенных реакций является реакцией внутримолекулярного окисления-восстановления?

- 1)  $2\text{HNO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$
- 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $4\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{SO}_4$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaNO}_3 \rightarrow$

Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель.

#### Тест 9

I. В каком случае электронное уравнение окислительно-восстановительного процесса можно считать правильно составленным, если суммарное число электронов, отданных восстановителем:

- 1) больше суммарного числа электронов, принятых окислителем
- 2) меньше этого числа
- 3) равное ему

II. В каких из приведенных реакций азот изменяет свою степень окисления ?

- 1)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$
- 3)  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{N}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$

III. Какие из перечисленных веществ проявляют свойства восстановителей?

- 1) Na
- 2)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4) C
- 5)  $\text{HNO}_3$

IV. Какие из приведенных реакций являются реакциями внутримолекулярного окисления-восстановления?

- 1)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$
- 2)  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
- 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции  $\text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{I}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NaI} + \text{H}_2\text{O}$

Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель.

#### Тест 10

I. Что представляет собой процесс восстановления?

- 1) повышение положительной степени окисления атома или простого иона
- 2) понижение положительной степени окисления
- 3) отдачу электронов
- 4) присоединение электронов

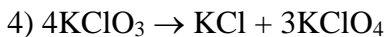
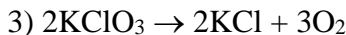
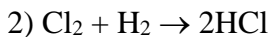
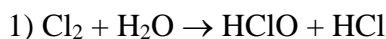
II. Какие из приведенных реакций атома серы изменяют свою степень окисления ?

- 1)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$
- 3)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$

III. Сколько электронов принимает один атом марганца при восстановлении марганцевокислого калия в щелочной среде?

- 1) 5
- 2) 1
- 3) 3

IV. В каких из приведенных окислительно-восстановительных реакциях хлор одновременно является и окислителем и восстановителем?



V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции



Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель

### Тестовые задания по теме: «Растворы»

#### Тест 1

- В литре растворов серной и ортофосфорной кислот содержится по 49г. растворенного вещества. В каких соотношениях находятся нормальности этих растворов?
  - нормальности одинаковы
  - нормальность раствора серной кислоты выше
  - нормальность раствора ортофосфорной кислоты выше
- У каких перечисленных веществ грамм – эквивалент вдвое меньше грамм – молекулы?
  - $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
  - $\text{AlCl}_3$
  - $\text{NaOH}$
  - $\text{Fe}(\text{OH})_3$
  - $\text{H}_2\text{SO}_3$
- Какие частицы являются переносчиками электричества в растворах электролитов?
  - анионы
  - электроны
  - катионы
- Какой из указанных электролитов является слабым?
  - $\text{KNO}_3$
  - $\text{HJ}$
  - $\text{CsOH}$
  - $\text{H}_2\text{S}$
  - $\text{HClO}_4$
- Какая из приведенных формул выражает связь между водородным показателем и концентрацией водородных ионов?
  - $d = i - 1$
  - $\pi = iCRT$
  - $K = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$
  - $[H^+][OH^-] = K_b = 10^{-14}$
  - $\text{pH} = -\lg [H^+]$
- Какова концентрация водородных и гидроксильных ионов в растворе с  $\text{pH}=9$ ?
  - $[H^+] = 10^{-5}$
  - $[OH^-] = 10^{-5}$
  - $[OH^-] = 10^{-9}$
  - $[H^+] = 10^{-9}$
- Водные растворы каких из перечисленных солей имеют щелочную реакцию среды?
  - $\text{KCl}$
  - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
  - $\text{Na}_2\text{CO}_3$
  - $\text{NH}_4\text{CN}$
  - $\text{CH}_3\text{COOK}$

#### Тест 2

- Какой раствор называют децинормальным?
  - в литре которого растворен один грамм – эквивалент вещества
  - в литре которого растворен 0,1 грамм – эквивалент вещества
  - в литре которого растворена одна грамм – молекула вещества
  - в 100г. которого растворено 10г. вещества
- У каких из перечисленных веществ грамм – эквивалент вдвое меньше грамм – молекулы?
  - $\text{NaCl}$
  - $\text{Ca}(\text{OH})_2$
  - $\text{CuCl}_2$
  - $\text{H}_2\text{S}$
  - $\text{K}_3\text{PO}_4$
- Водный раствор какого из перечисленных веществ лучше всего проводит электрический ток?
  - $\text{H}_2\text{CO}_3$
  - $\text{NH}_4\text{OH}$
  - $\text{NaOH}$
  - $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - $\text{H}_2\text{S}$
- Взаимодействие каких из перечисленных ионов практически необратимо (реакция доходит до конца)?
  - $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow$



2.  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow$
3.  $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{K}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow$
4.  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow$

5. Какая из приведенных формул выражает связь между изотоническим коэффициентом и степенью диссоциации?

1.  $\Delta t = K_{\text{кр}} * m$
2.  $\Delta t = K_{\text{эб}} * m$
3.  $i = 1 + \alpha$
4.  $\pi = iCRT$
5.  $\Delta t = iK_{\text{кр}} * m$

6. Какое из приведенных значений pH соответствует наиболее щелочному раствору?

1. 7
2. 1,2
3. 2,3
4. 12,6
5. 4,8

7. Какой из перечисленных ниже процессов называют процессом гидролиза солей?

1. распад молекул соли на ионы при растворении в воде
2. взаимодействие ионов соли с ионами воды, приводящее к изменению реакции среды раствора
3. разложению соли под действием электрического тока с выделением на электродах соответствующих нейтральных атомов или молекул

### Тест 3

1. Чем выражается молярная концентрация растворов?

1. числом молей растворенного вещества в 1000г. растворителя
2. числом молей растворенного вещества в 1л. раствора
3. числом грамм – эквивалентов растворенного вещества в 1л. раствора
4. числом граммов растворенного вещества 1л. раствора
5. числом граммов растворенного вещества в 100г. раствора

2. Растворимость поваренной соли при 20°C составляет 26,5г. Каким будет раствор, если в 100г. его содержится при 20°C 18,2г.?

1. перенасыщенный
2. насыщенный
3. ненасыщенный

3. В какой из перечисленных ниже систем произойдет распад растворенного вещества на ионы?

1.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  в воде
2.  $\text{J}_2$  в бензине
3.  $\text{NaCl}$  в бензоле
4.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

4. У каких из перечисленных электролитов истинная степень диссоциации равна единице (100%)?

1.  $\text{KCl}$
2.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
3.  $\text{NaOH}$
4.  $\text{NH}_4\text{OH}$
5.  $\text{HCl}$

5. Какая из приведенных формул выражает закон Вант – Гоффа для растворов неэлектролитов?

1.  $\Delta t = K_{\text{кр}} * m$
2.  $i = 1 + \alpha$
3.  $\pi = iCRT$
4.  $\Delta t = iK_{\text{кр}} * m$
5.  $\pi = CRT$

6. Какова концентрация водородных и гидроксильных ионов в растворе с pH = 3?

1.  $[\text{H}^+] = 10^{-3}$
2.  $[\text{H}^+] = 10^{-11}$
3.  $[\text{OH}^-] = 10^{-3}$
4.  $[\text{OH}^-] = 10^{-11}$

7. Какие из перечисленных солей гидролизуются нацело (полностью разлагаются водой)?

1.  $\text{AlCl}_3$
2.  $\text{Al}_2\text{S}_3$
3.  $\text{FeSO}_4$
4.  $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$
5.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

### Тест 4

1. Чем выражается нормальная концентрация растворов?

1. числом молей растворенного вещества в 1л. раствора
2. числом граммов растворенного вещества в 1 мл раствора
3. числом грамм – эквивалентов растворенного вещества в 1л. раствора
4. числом молей растворенного вещества в 1000г. растворителя
5. числом граммов растворенного вещества в 100г. раствора

2. Сколько граммов ортофосфорной кислоты нужно отвесить, чтобы приготовить 1л. 0,1 н раствора?

1. 98г.
2. 49г.
3. 4,9г.
4. 3,27г.
5. 32,7г.

3. Какие из перечисленных электролитов образуют при диссоциации сложные ионы?  
 1.  $\text{NH}_4\text{OH}$     2.  $\text{K}_2\text{SO}_4$     3.  $\text{NaCl}$     4.  $\text{K}_2\text{S}$     5.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
4. У каких из перечисленных электролитов степень диссоциации менее 2%?  
 1.  $\text{H}_2\text{SO}_4$     2.  $\text{KCl}$     3.  $\text{H}_2\text{CO}_3$     4.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$     5.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
5. У каких из приведенных формул выражает закон Вант – Гоффа для растворов электролитов?  
 1.  $\Delta t = K_{\text{кр}} * m$     2.  $\pi = CRT$     3.  $i = 1 + \alpha$   
 4.  $\pi = iCRT$     5.  $\Delta t = iK_{\text{кр}} * m$
6. Какую среду характеризует значение  $\text{pH} = 6,5$ ?  
 1. сильноокислую    2. Слабоокислую  
 3. нейтральную    4. Слабощелочную  
 5. сильнощелочную
7. Какие из перечисленных солей не подвергаются гидролизу?  
 1.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$     2.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$     3.  $\text{KCl}$     4.  $\text{FeCl}_3$     5.  $\text{NaNO}_3$

#### Тест 5

1. Чем выражается молярная концентрация растворов?  
 1. числом граммов растворенного вещества в 100г. раствора  
 2. числом граммов растворенного вещества в 1 мл раствора  
 3. числом молей растворенного вещества в 1л. раствора  
 4. числом молей растворенного вещества в 1000г. растворителя  
 5. числом грамм - эквивалентов растворенного вещества в 1л. раствора
2. Сколько граммов  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  нужно отвесить, чтобы приготовить 1л. 0,1 н раствора?  
 1. 37г.    2. 74г.    3. 7,4г.    4. 3,7г.    5. 0,37г.
3. Какие из перечисленных электролитов диссоциируют ступенчато?  
 1.  $\text{HNO}_3$     2.  $\text{H}_3\text{PO}_4$     3.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$     4.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$     5.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
4. Какой из указанных анионов является гидрокарбонат ионом?  
 1.  $\text{HCO}_3^-$     2.  $\text{HSO}_4^-$     3.  $\text{CO}_3^{2-}$     4.  $\text{SO}_4^{2-}$
5. Какая из приведенных формул выражает закон Рауля для растворов электролитов?  
 1.  $\Delta t = K_{\text{кр}} * m$     2.  $\pi = CRT$     3.  $\Delta t = iK_{\text{кр}} * m$     4.  $i = 1 + \alpha$
6. Какое значение  $\text{pH}$  соответствует наиболее кислому раствору?  
 1. 7    2. 1,2    3. 2,8    4. 12,6    5. 4,8
7. В растворах каких из перечисленных солей метилоранж будет иметь розовую окраску?  
 1.  $\text{CuSO}_4$     2.  $\text{KNO}_3$     3.  $\text{NaCN}$     4.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$     5.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

#### Тест 6

1. Что называют титром?  
 1. число граммов растворенного вещества в 100г. раствора  
 2. число грамм – эквивалентов растворенного вещества в 1л. раствора  
 3. число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора  
 4. число молей растворенного вещества в 1л. раствора  
 5. число молей растворенного вещества в 1000г. растворителя
2. У каких из перечисленных веществ величина грамм – эквивалента совпадает с величиной грамм – молекулы?  
 1.  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$     2.  $\text{KCl}$     3.  $\text{NaOH}$     4.  $\text{CuSO}_4$     5.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
3. Какие из указанных солей образуют при диссоциации по четыре иона?  
 1.  $\text{CaCl}_2$     2.  $\text{AlCl}_3$     3.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$     4.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$     5.  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
4. Какой из указанных анионов является сульфид – ионом?  
 1.  $\text{NS}^-$     2.  $\text{SO}_4^{2-}$     3.  $\text{SO}_3^{2-}$     4.  $\text{S}^{2-}$
5. Какая из приведенных формул выражает закон Рауля для растворов неэлектролитов?  
 1.  $\Delta t = K_{\text{кр}} * m$     2.  $i = 1 + \alpha$     3.  $\pi = CRT$     4.  $\Delta t = iK_{\text{кр}} * m$
6. Какое из приведенных значений  $\text{pH}$  характеризует сильнощелочную среду?  
 1. 2    2. 7    3. 5,9    4. 8,1    5. 13,5

7. В растворах каких из перечисленных солей метилоранж будет иметь желтую окраску?

1.  $K_2CO_3$       2.  $CuSO_4$       3.  $NaCN$       4.  $NH_4NO_3$       5.  $Al_2(SO_4)_3$

Тест 7

1. Какие растворы всегда реагируют друг с другом в равных объемах?

1. одинаковой молярности
2. одинаковой нормальности
3. одинаковой моляльности
4. одинаковой процентной концентрации
5. одинакового титра

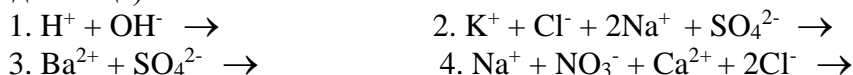
2. По какой из приведенных формул следует рассчитывать эквивалент сернокислого алюминия для приготовления раствора заданной нормальности?

1.  $\vartheta = \frac{M}{3}$       2.  $\vartheta = \frac{M}{2}$       3.  $\vartheta = \frac{M}{6}$

3. Водные растворы каких из перечисленных веществ способны проводить электрический ток?

1.  $C_2H_5OH$       2.  $NH_4OH$       3.  $C_{12}H_{22}O_{11}$       4.  $NaNO_3$       5.  $H_2S$

4. Взаимодействие каких из перечисленных ионов практически необратимо (реакция доходит до конца)?



5. Какая из приведенных формул выражает закон разбавления оствальда?

1.  $pH = -\lg[H^+]$       2.  $\alpha = i - 1$       3.  $\pi = CRT$       4.  $K = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$

5.  $[H^+][OH^-] = K_b = 10^{-14}$

6. Какую среду характеризует значение  $pH = 8$ ?

1. сильноокислую      2. Нейтральную      3. Сильнощелочную
4. слабоокислую      5. Слабощелочную

7. Какие из приведенных веществ дают в продуктах гидролиза кислые соли?

1.  $CH_3COONa$       2.  $K_2CO_3$       3.  $NaCl$       4.  $Na_2SO_3$   
5.  $(NH_4)_2SO_4$

Тест 8

1. В литре каждого из растворов щелочи  $NaOH$ ,  $PbOH$ ,  $CsOH$ ,  $KOH$  содержится по 4г. растворенного вещества. Нормальность какого из растворов является наибольшей?

1.  $CsOH$       2.  $KOH$       3.  $NaOH$       4.  $PbOH$

2. У каких из перечисленных веществ величина грамм – эквивалента совпадает с величиной грамм – молекулы?

1.  $Na_2SO_4$       2.  $Fe(OH)_2$       3.  $HCl$       4.  $H_3PO_4$       5.  $KNO_3$

3. В какой из перечисленных ниже систем произойдет распад растворенного вещества на ионы?

1.  $KCl$  в бензоле      2.  $NaNO_3$  в воде  
3.  $C_{12}H_{22}O_{11}$  в воде      4.  $J_2$  в спирте

4. Какие из перечисленных электролитов диссоциируют ступенчато?

1.  $MgCl_2$       2.  $Mg(OH)_2$       3.  $HNO_3$       4.  $K_3PO_4$       5.  $H_3AsO_4$

5. Какая из приведенных формул выражает ионное произведение воды?

1.  $pH = -\lg[H^+]$       2.  $\alpha = i - 1$       3.  $K = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$       4.  $[H^+][OH^-] = K_b = 10^{-14}$

6. Какую среду характеризует значение  $pH = 1,3$ ?

1. слабощелочную      2. сильнощелочную      3. Сильнокислую
4. нейтральную      5. Слабокислую

7. В водных растворах каких из перечисленных солей водородный показатель меньше 7?

1.  $K_2CO_3$       2.  $AlCl_3$       3.  $NaCl$       4.  $Ca(NO_3)_2$       5.  $CuSO_4$

### Тест 9

- Что называют титром раствора?
  - число граммов растворенного вещества в 100г. раствора
  - число грамм – эквивалентов растворенного вещества в 1л. раствора
  - число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора
  - число молей растворенного вещества в 1л. раствора
  - число молей растворенного вещества в 1000г. растворителя
- Растворимость сульфата натрия при 20°C составляет 16,1г. Каким будет раствор, если в 100г. его содержится 17,5г. соли?
  - ненасыщенный
  - перенасыщенный
  - Насыщенный
- У каких из перечисленных электролитов истинная степень диссоциации равна единице (100%)?
  - CH<sub>3</sub>COOH
  - H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
  - KOH
  - NH<sub>4</sub>OH
  - HNO<sub>3</sub>
- Водные растворы каких из перечисленных веществ способны проводить электрический ток?
  - HNO<sub>3</sub>
  - C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
  - CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>
  - Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Какая из приведенных формул выражает связь между степенью диссоциации и изотоническим коэффициентом?
  - $\text{pH} = -\lg[H^+]$
  - $\alpha = \frac{i-1}{n-1}$
  - $K = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha}$
  - $\pi = iCRT$
  - $[H^+][OH^-] = K_b$
- Какую среду раствора характеризует значение pH = 12?
  - сильнокислую
  - слабокислую
  - Нейтральную
  - слабощелочную
  - сильнощелочную
- Водные растворы каких из перечисленных солей имеют кислую реакцию среды?
  - Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - CH<sub>3</sub>COONa
  - FeCl<sub>3</sub>
  - NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
  - KCl

### Тест 10

- Какой раствор называют двунормальным?
  - в литре которого растворены два грамм – эквивалента вещества
  - в литре которого растворены две грамм - молекулы вещества
  - в литре которого растворено 0,2 грамм – эквивалента вещества
  - в 100г. которого растворены два грамма вещества
- Какие растворы всегда реагируют друг с другом в равных объемах?
  - одинаковой молярности
  - одинаковой нормальности
  - одинаковой моляльности
  - одинаковой процентной концентрации
  - одинакового титра
- Какой из указанных ионов является сульфит ионом?
  - SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
  - SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>
  - S<sup>2-</sup>
  - HS<sup>-</sup>
- Какие из указанных электролитов диссоциируют ступенчато?
  - Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
  - CaCl<sub>2</sub>
  - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - NH<sub>4</sub>OH
  - H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- Какие ионы образуют гидроксид цинка (указатель наиболее полный ответ)?
  - Zn<sup>2+</sup> и OH<sup>-</sup>
  - H<sup>+</sup> и ZnO<sub>2</sub><sup>2-</sup>
  - Zn<sup>2+</sup>, OH<sup>-</sup> и H<sup>+</sup>
  - Zn<sup>2+</sup>, OH<sup>-</sup>, H<sup>+</sup> и ZnO<sub>2</sub><sup>2-</sup>
  - H<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>, ZnO<sub>2</sub><sup>2-</sup>
- Какую окраску будет иметь лакмус в растворе с pH = 2?
  - фиолетовую
  - синюю
  - Красную
- какие из перечисленных солей гидролизуются нацело (полностью разлагаются водой)?
  - FeCl<sub>3</sub>
  - Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
  - Al<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>
  - FeSO<sub>4</sub>
  - Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>

### «Качественный анализ»

1. При кипячении раствора исследуемого удобрения со щелочью влажная красная лакмусовая бумажка, внесенная в пары, окрасилась в синий цвет. Какое удобрение было в растворе?

- 1) сульфат аммония
- 2) двойной суперфосфат
- 3) норвежская селитра

2. Каким реагентом можно обнаружить катион бария?

- 1)  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
- 2)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
- 3)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$

3. Сопоставив величины произведения растворимости солей определите, какая из солей бария будет выпадать из растворов в последнюю очередь?

1)  $PP_{\text{BaC}_2\text{O}_4} = 1,62 \cdot 10^{-7}$

2)  $PP_{\text{BaSO}_4} = 1,1 \cdot 10^{-10}$

3)  $PP_{\text{BaCO}_3} = 8 \cdot 10^{-9}$

4. Какой из перечисленных гидроксидов катионов третьей группы легко окисляется на воздухе?

- 1)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 2)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$

5. Обнаружение катиона какого важного микроэлемента основано на использовании окислительно-восстановительной реакции?

- 1)  $\text{CO}_3^{2+}$
- 2)  $\text{Zn}^{2+}$
- 3)  $\text{Mn}^{2+}$

6. Как можно удалить из раствора ион аммония?

- 1) кипячением раствора с кислотой
- 2) осаждением с последующим фильтрованием
- 3) выпариванием раствора и прокаливанием сухого остатка

7. Каким из реагентов пользуется в ходе анализа смеси катионов 1 и 2 групп для отделения катионов бария от катионов кальция?

- 1)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$
- 2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$

8. Сравнив величины произведения растворимости труднорастворимых электролитов, укажите в каком случае произойдет наиболее полное осаждение кальция?

1)  $PP_{\text{CaSO}_4} = 0,1 \cdot 10^{-5}$

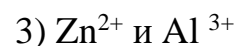
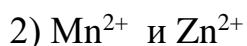
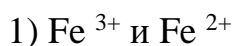
2)  $PP_{\text{CaC}_2\text{O}_4} = 3,8 \cdot 10^{-9}$

3)  $PP_{\text{CaC}_2\text{O}_4} = 2,3 \cdot 10^{-2}$

9. Каким реагентом можно обнаружить в водной вытяжке из почвы катион микроэлемента, соли которого особенно важно вносить в почву в период засухи?

- 1)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 2)  $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{CNS})_4]$
- 3)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

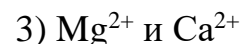
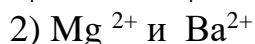
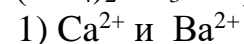
10. При действии сульфида аммония на смесь катионов третьей группы выпал осадок белого цвета. Какие катионы безусловно отсутствуют в растворе?



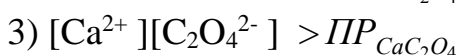
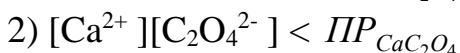
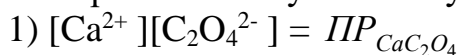
11. Какой реагент можно использовать для обнаружения катионов, содержащегося внутри клеток у сельскохозяйственных животных и поддерживающего нормальный ритм работы их сердца?



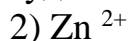
12. Какие два катиона можно одновременно привести в осадок действием  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  в присутствии  $\text{NH}_4\text{OH}$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?



13. При каком из условий будет выпадать осадок оксалата кальция?



14. Раствор, содержащий катионы третьей группы, обработали избытком щелочи. Какой из катионов будет в осадке?



15. Каким реагентом можно обнаружить катион металла входящего в состав гемоглобина крови животных и человека?



16. Какое из удобрений содержит катион первой аналитической группы, обнаруживаемый с помощью щелочи при кипячении?



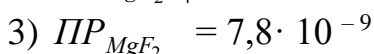
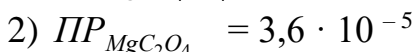
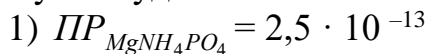
17. Как можно открывать катион магния в смеси катионов I и II групп действием гидрофосфата натрия?

1) Непосредственно из анализируемого раствора

2) После удаления ионов  $\text{Ba}^{2+}$

3) После удаления ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Ba}^{2+}$

18. Сравним величины произведения растворимости солей, укажите в каком случае будет наиболее полное осаждение магния?



20. К какой аналитической группе относят катион металла, недостаток которого в кормах вызывает анемию (малокровие) у животных?

1) второй

2) третьей

3) первой

21. При действии на исследуемый раствор тетрароданомеркуриатом аммония в присутствии очень разбавленного раствора хлорида кобальта образовался голубой осадок. Какой катион присутствует в растворе?



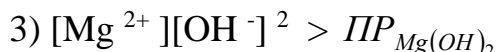
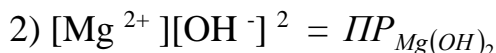
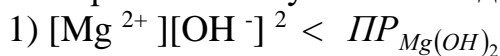
22. Какой из катионов, входящих в состав простых и сложных удобрений, можно обнаружить реактивом Несслера?



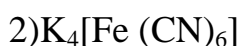
23. Какой из осадков, образующихся при исследовании смеси катионов первой и второй группы, растворяется и в соляной и в уксусной кислотах?



24. При каком из условий осадок  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  будет растворяться?



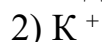
25. Каким из реагентов можно обнаружить катион металла, входящего в состав витамина  $\text{B}_{12}$ ?



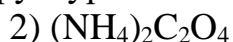
26. Раствор, содержащий смесь катионов третьей группы, обработали избытком раствора аммиака. Какой катион образовал растворимое комплексное соединение?



27. Для какого из катионов имеется специфическая реакция, позволяющая открывать его в присутствии любых других катионов?



28. Каким из реагентов можно обнаружить катионы, оказывающие положительное влияние на структурное состояние почв?



29. Какие ионы образуют внешнюю сферу комплексного соединения  $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{CNS})_4]$ ?



30. Какой из микроэлементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности растений и животных организмов, обнаруживают по черному осадку, выпадающему при действии на исследуемый раствор щелочи и перекиси водорода?



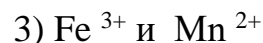
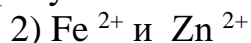
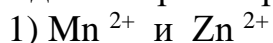
31. Каким реагентом можно обнаружить катион двухвалентного железа в присутствии всех катионов третьей группы?



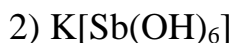
32. Каким органическим реактивом можно доказать наличие в почве подвижного алюминия?



33. При действии группового реагента на исследуемый раствор, содержащий катионы третьей группы, выпал осадок телесного цвета. Какие катионы в данном растворе могут присутствовать?



34. Каким реагентом можно обнаружить в водной вытяжке из почвы катион, обуславливающий ее засоление?



35. Раствор, содержащий катионы третьей группы, обработали избытком щелочи. Какой катион остается в растворе?



36. Каким реагентом можно обнаружить катион, содержание которого влияет на окислительно-восстановительные потенциалы почв?

- 1)  $K_4[Fe(CN)_6]$       2)  $(NH_4)_2[Hg(CNS)_4]$       3)  $Na_3[Co(NO_2)_6]$

### «Количественный анализ (титриметрия)»

1. Какой из способов выражения концентрации используют в объемном анализе для рабочих растворов?

- 1) молярность      2) нормальность      3) моляльность

2. Чему равна навеска щавелевой кислоты, необходимая для приготовления 500 мл 0,1 нормального раствора?

- 1) 3,15 г      2) 0,63 г      3) 0,45 г

3. Какой из индикаторов нужно применить при титровании слабой кислоты сильным основанием?

- 1) метилоранж      2) лакмус      3) фенолфталеин

4. В какой среде проводят перманганатометрическое титрование?

- 1) нейтральной      2) кислой      3) щелочной

5. По какой из приведенных формул рассчитывают эквивалент дихромата калия, участвующего в окислительно-восстановительной реакции в кислой среде?

- 1)  $M/6$       2)  $M/3$       3)  $M/2$

6. Что называют титром раствора?

1) Число граммов растворенного вещества, содержащихся в 1 мл раствора

2) Число молей растворенного вещества, содержащееся в 1000 г растворителя

3) Число граммов растворенного вещества, содержащихся в 100 г раствора

7. По какой из приведенных формул вычисляют количество растворенного вещества в граммах, содержащееся в объеме мерной колбы (по результатам титрования)?

$$1) P = \frac{VNЭ}{1000} \quad 2) a = \frac{V_{раб} \cdot N_{раб} \cdot Э_{иссл.} \cdot W}{V_{иссл.} \cdot 1000} \quad 3) p = TW$$

8. Сколько граммов перманганата калия ( $M = 158$ ) содержит 5 литров 0,01 нормального раствора, который будет использоваться в перманганатометрии?

- 1) 3,16      2) 7,9      3) 1,58

9. Какой индикатор применяют для определения жесткости воды комплексонометрическим методом?

- 1) крахмал      2) лакмус      3) хром темно-синий

10. Какой из объемно-аналитических методов определения основан на косвенном титровании (титровании по замещению)?

- 1) йодометрия      2) ацидиметрия      3) алкалиметрия



11. Какова техника приготовления растворов исходных веществ в объемном анализе?

- 1) навеску берут на технических весах и растворяют в мерной колбе
- 2) навеску берут на аналитических весах и растворяют в мерной колбе
- 3) навеску берут на аналитических весах и растворяют в градуированном стакане

12. По какой формуле рассчитывают титр нормального раствора?

- 1)  $T = P/W$
- 2)  $T = \frac{\Xi}{1000}$
- 3)  $T = \frac{V_{раб} \cdot N_{раб} \cdot \Xi_{иссл}}{V_{исслед.} \cdot 1000}$

13. Чему равен эквивалент тиосульфата натрия (раствор готовится для йодометрического титрования)?

- 1)  $\Xi = M$
- 2)  $\Xi = M/2$

14. Использование какого индикатора позволяет заканчивать титрование в щелочной среде?

- 1) метилоранжа
- 2) лакмуса
- 3) фенолфталеина

15. Какова нормальность исследуемого раствора сульфата железа (II), если на титрование 10 мл этого раствора было израсходовано 20 мл 0,02 нормального раствора перманганата калия?

- 1) 0,01
- 2) 0,04
- 3) 0,02

16. Каким из видов мерной посуды отмеривают точный объем раствора исследуемого вещества для титрования?

- 1) бюреткой
- 2) мерной колбой
- 3) пипеткой

17. Сколько граммов дихромата калия ( $M = 294$ ) содержат 200 г 0,1 нормального раствора (раствор приготовлен для оксидиметрии)?

- 1) 0,98
- 2) 1,96
- 3) 6,53

18. В какой форме (в результате смещения равновесия диссоциации) находится преимущественно фенолфталеин в щелочной среде?

- 1) молекулярной
- 2) ионной

19. Какое из перечисленных ниже веществ применяется в объемном анализе в качестве исходного?

- 1)  $KMnO_4$
- 2)  $HCl$
- 3)  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$

20. С помощью какого из перечисленных ниже рабочих растворов можно определить общую жесткость воды?

- 1) тиосульфата натрия
- 2) гидроксида натрия
- 3) трилона Б

21. По какому признаку классифицируют методы объемного анализа?

1) По типу химических реакций, происходящих при объемно-аналитическом определении

2) По типу применяемых индикаторов

3) По характеру исходных веществ

22. Какое из перечисленных веществ используют в объемном анализе в качестве исходного?

- 1)  $Na_2CO_3$
- 2)  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
- 3)  $K_2Cr_2O_7$

23. Каким из видов мерной посуды пользуются для точного измерения объема рабочего раствора, израсходованного на титрование?

- 1) пипеткой
- 2) бюреткой
- 3) мерной колбой

24. Чему равна эквивалентная масса дихромата калия, если этот окислитель в реакции, протекающей в кислой среде?

- 1) 49 г                      2) 147 г                      3) 194 г

25. Сколько граммов железа содержится в растворе сульфата железа (II) объемом 100 мл, если на титрование 10 мл этого раствора было израсходовано 10,00 мл 0,1 нормального раствора калия?

- 1) 1,16                      2) 0,279                      3) 0,558

26. Какова техника приготовления рабочих растворов в объемном анализе?

1) навеску берут на технических весах и растворяют в градуированном стакане

2) навеску берут на аналитических весах и растворяют в градуированном стакане

3) навеску берут на технических весах и растворяют в мерной колбе

27. Сколько граммов перманганата калия содержат 3 литра 0,1 нормального раствора ( $M_{KMnO_4} = 158$ )?

- 1) 9,48                      2) 15, 8                      3) 47,4

28. Раствор какого из перечисленных ниже веществ используется в качестве рабочего раствора в ацидиметрии?

- 1) NaOH                      2)  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$                       3) HCl

29. Чему равна эквивалентная масса перманганата калия, если этот окислитель участвует в реакции, протекающей в кислой среде ( $M_{KMnO_4} = 158$ )?

- 1) 31,6                      2) 52,6                      3) 158

30. Какие растворы в объемном анализе называют титрованным установленными?

- 1) рабочие растворы                      2) растворы исходных веществ

31. Какой раствор является децинормальным?

1) содержащий 0,1 эквивалентной массы растворенного вещества в 100 мл раствора

2) содержащий две эквивалентные массы растворенного вещества в литре раствора

3) содержащий 0,1 эквивалентной массы растворенного вещества в литре раствора

32. Какой индикатор применяют для определения эквивалентной точки в йодометрии?

1) хром темно-синий    2) крахмал    3) титрование проводят без индикатора

33. Интервал перехода какого из индикаторов располагается в области кислых сред?

- 1) фенолфталеина                      2) лакмуса                      3) метилоранжа

34. В каком из методов объемного анализа о конце титрования судят по обесцвечиванию раствора?

1) перманганометрии                      2) йодометрии                      3) комплексонометрии

35. Какова нормальность рабочего раствора, если 9,3 мл этого раствора было затрачено на титрование 10 мл 0,1 нормального раствора исходного вещества?

1) 0,095

2) 0,116

3) 0,055

36. Какой метод объемного анализа называют алкалиметрией?

1) определение количественного содержания восстановителя в растворе при помощи титрованного раствора окислителя

2) определение количественного содержания щелочи в растворе при помощи титрованного раствора кислоты

3) определение количественного содержания кислоты в растворе при помощи титрованного раствора щелочи

37. Какой из перечисленных индикаторов прибавляют перед концом титрования?

1) крахмал

2) лакмус

3)  $K_2Cr_2O_4$

38. Какой из методов объемного анализа относят к оксидиметрии?

1) метод осаждения

2) алкалиметрию

3) перманганатометрию

## 5.4 Комплект экзаменационных билетов для проведения промежуточной аттестации (редакция от 30.08.2025)

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)  
Дисциплина Неорганическая химия

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные классы неорганических веществ. Оксиды, гидроксиды (основные, амфотерные), кислоты, соли (средние, кислые, основные, двойные и смешанные, комплексные). Применение неорганических соединений в агрономической практике. Химическое взаимодействие неорганических веществ. Приведите уравнения реакций, характеризующих химические свойства оксида кальция и оксида углерода (IV).
2. Растворы. Растворимость. Гидратная теория образования растворов Д.И. Менделеева. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля, объемная доля, молярная доля. Молярность, нормальность, моляльность раствора. Роль водных растворов в биосистемах.
3. Задача: Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения совместного гидролиза, происходящего при смешивании растворов  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ . (Каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца).

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)  
Дисциплина Неорганическая химия

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Основания. Характеристика: номенклатура, классификация, химические свойства. Приведите примеры уравнений реакций, характерных для оснований (основных гидроксидов). Приведите примеры уравнений реакций, характеризующих химические свойства аммиака и солей аммония.
2. Гидролиз солей, типы гидролиза (4 типа солей). Молекулярные и ионные уравнения ступенчатого гидролиза солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. Особенности совместного гидролиза солей. Гидролиз в биологических системах. Химическая несовместимость веществ в организме.
3. Задача: Навеску сульфата меди (II) массой 80 г растворили и разбавили водой до объема 500 мл. Рассчитайте молярную концентрацию (молярность) и молярную концентрацию эквивалента (нормальность)  $\text{CuSO}_4$  в полученном растворе составляет (в моль/л).

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)  
2025/2026 уч.г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)  
Дисциплина Неорганическая химия

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Кислоты. Серная, соляная, азотная, фосфорная, уксусная кислоты (формулы кислот, названия кислотных остатков). Характеристика: номенклатура, классификация, химические свойства. Приведите примеры уравнений реакций, характерных для кислот.
2. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Уравнения диссоциации кислот, оснований, солей (средних, кислых, основных, комплексных). Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов.
3. Задача: Смешали 5 л 0,2 н раствора и 2 л 0,5 н раствора. Рассчитайте нормальность полученного раствора (пренебрегая изменением объема при смешивании).

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)  
Дисциплина Неорганическая химия

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Основные классы неорганических веществ. Применение неорганических соединений в агрономической практике. Амфотерные гидроксиды (примеры, свойства). Химические свойства аммиака и солей аммония. Приведите примеры уравнений реакций.
2. Ионные реакции в растворах электролитов. Условия и направление протекания ионных реакций. Обратимые и необратимые ионные реакции. Приведите примеры обратимой и необратимой реакций ионного обмена.
3. Задача: В 1 л серной кислоты и в 1 л ортофосфорной кислоты содержится по 19,6 г кислоты. Сравните молярную концентрацию (молярность) и молярную концентрацию эквивалента (нормальность) этих растворов. В случае нормальности считать, что кислота реа-

гирует с избытком щелочи.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Соли. Характеристика: номенклатура, классификация (средние, кислые, основные, двойные и смешанные, комплексные). Соли серной, соляной, азотной, фосфорной, уксусной кислот (названия, формулы, примеры, применение). Характеристика. Способы получения. Химические свойства. Особенности взаимодействия с металлами. Химические свойства солей аммония. Приведите примеры уравнений реакций.
2. Водородный показатель pH. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Расчет pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Рассчитайте значение pH в  $10^{-4}$  М растворе соляной кислоты. Будет ли таким же pH в  $10^{-4}$  М уксусной кислоты? (константа диссоциации уксусной кислоты  $K_D = 1,75 \cdot 10^{-5}$ )
3. Задача: Напишите уравнение гидролиза карбоната натрия по 1-й и 2-й ступени в молекулярном и ионном виде. Какая реакция среды в растворе этой соли? Почему?

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Теория строения атома, корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира. Электронная (атомная) орбиталь. Квантовые числа как основные характеристики электрона в атоме. Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронных орбиталей атома. Электронные и электронно-структурные формулы. Изотопы, изобары.
2. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Уравнения диссоциации кислот, оснований, солей (средних,

кислых, основных, комплексных). Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов.

3. Задача: Напишите уравнение гидролиза хлорида алюминия по 1-й и 2-й ступени в молекулярном и ионном виде. Какая реакция среды в растворе этой соли? Почему?

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Оксиды. Кислотные, основные, амфотерные оксиды. Характеристика: номенклатура, классификация, химические свойства. Приведите примеры уравнений реакций, характерных для оксидов. Приведите примеры уравнений реакций.

2. Основные понятия и законы в химии. Моль, молярная масса, молярный объем, число Авогадро. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Рассчитайте массу и объем 0,5 моль аммиака. Какой объем азота необходим для синтеза такого количества аммиака?

3. Задача: Напишите уравнение реакции нитрата аммония с гидроксидом кальция в молекулярном и ионном виде. Укажите признак этой реакции.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. Гидролиз солей, типы гидролиза (4 типа солей). Молекулярные и ионные уравнения ступенчатого гидролиза солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. Особенности

совместного гидролиза солей. Гидролиз в биологических системах. Химическая несовместимость веществ в организме.

2. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы химических элементов, электронные семейства, электронные аналоги. Свойства атомов элементов (энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, эффективный радиус).

3. Задача: Сравните молярную концентрацию (молярность) и молярную концентрацию эквивалента (нормальность) растворов серной кислоты и соляной кислоты, если в одном литре раствора содержится 10 г кислоты.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Основные классы неорганических веществ. Оксиды, гидроксиды (основные, амфотерные), кислоты, соли (средние, кислые, основные, двойные и смешанные, комплексные). Применение неорганических соединений в агрономической практике. Химическое взаимодействие неорганических веществ. Приведите примеры.

2. Основные понятия и законы в химии. Эквивалент, эквивалентная масса (молярная масса эквивалентов) вещества. Закон эквивалентов. Стехиометрические расчеты. Рассчитайте молярную массу эквивалента фосфорной кислоты при взаимодействии с: а) 1 моль NaOH; б) 3 моль NaOH.

3. Задача: Определите массу соли и объем выделившегося газа, если 3 г алюминия растворили в растворе щелочи.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия



### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Водородный показатель pH. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Расчет pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Рассчитайте pH в: а)  $10^{-4}$  М растворе HCl; б)  $10^{-4}$  М растворе NaOH
2. Типы химических связей и строение вещества. Характеристики химических связи. Ковалентная связь, способы ее образования, квантово-механическая трактовка образования ковалентной связи. Валентность, степень окисления. Полярная и неполярная ковалентная связь. Гибридизация. Ионная связь. Металлическая связь. Строение молекул. Строение твердых веществ.
3. Задача: К раствору, содержащему 10 г гидрокарбоната натрия, добавили 10 г уксусной кислоты. Рассчитайте массу соли и объем углекислого газа, которые образуются в этой реакции.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

### МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Растворы. Растворимость. Гидратная теория образования растворов Д.И. Менделеева. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля, объемная доля, молярная доля. Молярность, нормальность, моляльность раствора. Титр раствора, титрование. Расчеты по концентрациям растворов. Роль водных растворов в биосистемах.
2. Основные понятия и законы в химии. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Стехиометрические расчеты. Рассчитайте молярную массу эквивалента серной кислоты, соляной кислоты при взаимодействии с NaOH (при условии избытка NaOH).
3. Задача: К раствору, содержащему 5 г карбоната калия, добавили 5 г серной кислоты. Рассчитайте массу соли и объем углекислого газа, которые образуются в этой реакции.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

### МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)  
Дисциплина Неорганическая химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Уравнения диссоциации кислот, оснований, солей (средних, кислых, основных, комплексных). Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов.
2. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Метод нахождения стехиометрических коэффициентов в ОВР. Составьте уравнение реакции перманганата калия с иодидом калия в присутствии серной кислоты.
3. Задача: Какая масса  $\text{H}_3\text{PO}_4$  содержится в 1 л раствора ортофосфорной кислоты с массовой долей 35% и плотностью  $\rho = 1,216 \text{ г/см}^3$ ?

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)  
Дисциплина Неорганическая химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Водородный показатель pH. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Расчет pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Рассчитайте pH в  $10^{-4} \text{ М}$  растворе NaOH. Будет ли такое же значение pH в  $10^{-4} \text{ М}$   $\text{NH}_4\text{OH}$ ? (константа диссоциации гидроксида аммония  $K_D = 1,74 \cdot 10^{-5}$ )
2. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Метод нахождения стехиометрических коэффициентов в ОВР. Приведите примеры.
3. Задача: Из 500 г газированной воды с массовой долей углекислого газа 20 % нагреванием удалили 50 г углекислого газа. Определите массовую долю углекислого газа в оставшейся газированной воде.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Типы химических связей и строение вещества. Характеристики химических связи. Ковалентная связь, способы ее образования, квантово-механическая трактовка образования ковалентной связи. Валентность, степень окисления. Полярная и неполярная ковалентная связь. Гибридизация. Ионная связь. Металлическая связь. Строение молекул. Строение твердых веществ.
2. Оксиды. Кислотные, основные, амфотерные оксиды. Характеристика: номенклатура, классификация, химические свойства. Приведите примеры уравнений реакций, характерных для оксидов. Приведите примеры уравнений реакций.
3. Задача: Составьте уравнение реакции взаимодействия перманганата калия с иодидом натрия в нейтральном водном растворе. Рассчитайте молярную массу эквивалента перманганата калия в этой реакции.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Химические свойства металлов и их соединений. Типы металлов. Общие свойства металлов. Металлическая кристаллическая решетка. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами, растворами солей. Ряд напряжений металлов. Значение стандартного электродного потенциала.
2. Растворы. Растворимость. Гидратная теория образования растворов Д.И. Менделеева. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля, объемная доля, молярная доля. Молярность, нормальность, моляльность раствора. Титр раствора, титрование. Расчеты по концентрациям растворов. Роль водных растворов в биосистемах.
3. Задача: Какие из перечисленных солей:  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KNO}_3$  подвергаются гидролизу? Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза этих солей. Определите pH среды в растворе каждой соли.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Гидролиз солей, типы гидролиза (4 типа солей). Молекулярные и ионные уравнения ступенчатого гидролиза солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. Особенности совместного гидролиза солей. Гидролиз в биологических системах. Химическая несовместимость веществ в организме. Напишите уравнение гидролиза карбоната калия (по 1-й ступени).

2. Типы химических связей и строение вещества. Характеристики химических связи. Ковалентная связь, способы ее образования, квантово-механическая трактовка образования ковалентной связи. Валентность, степень окисления. Полярная и неполярная ковалентная связь. Гибридизация. Ионная связь. Металлическая связь. Строение молекул. Строение твердых веществ.

3. Задача: К раствору, содержащему 160 г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , добавили 123 г  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Какое количество (и какая масса) карбоната натрия останется в растворе? Какая реакция среды будет в полученном растворе?

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Основания. Характеристика: номенклатура, классификация, химические свойства. Приведите примеры уравнений реакций, характерных для оснований (основных гидроксидов). Амфотерные гидроксиды (примеры, свойства). Химические свойства аммиака и солей аммония. Приведите примеры уравнений реакций. Теории кислотно-основных взаимодействий (Аррениуса, Бренстеда-Лоури).

2. Гидролиз солей, типы гидролиза (4 типа солей). Молекулярные и ионные уравнения ступенчатого гидролиза солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. Особенности совместного гидролиза солей. Гидролиз в биологических системах. Химическая несовместимость веществ в организме.

3. Задача: Составьте уравнение реакции взаимодействия перманганата калия с иодидом натрия: а) в присутствии серной кислоты; б) в присутствии гидроксида натрия. Рассчитайте молярную массу эквивалента перманганата калия в каждой реакции.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова

(подпись) Заведующий кафедрой _____ (подпись)	Н.П. Чекаев
2025/2026 уч.г.	
<b>МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ</b> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»  Факультет агрономический Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия» Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное) Дисциплина Неорганическая химия	
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18</b>	
<p>1. Теория строения атома, корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира. Электронная (атомная) орбиталь. Квантовые числа как основные характеристики электрона в атоме. Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронных орбиталей атома. Электронные и электронно-структурные формулы. Изотопы, изобары.</p> <p>2. Кислоты. Серная, соляная, азотная, фосфорная, уксусная кислоты (формулы кислот, названия кислотных остатков). Характеристика: номенклатура, классификация, химические свойства. Приведите примеры уравнений реакций, характерных для кислот. Серная кислота и азотная кислота (их особые свойства). Характеристика. Способы получения. Химические свойства. Особенности взаимодействия с металлами. Приведите примеры уравнений реакций.</p> <p>3. Задача: Рассчитайте, какая масса соляной кислоты необходима, чтобы растворить 5 г гидроксида меди (II). Какая масса соли при этом образуется? Рассчитайте молярные массы эквивалентов кислоты и основания в этой реакции.</p>	
Составитель _____ (подпись)	Ю.И. Жерякова
Заведующий кафедрой _____ (подпись)	Н.П. Чекаев
2025/2026 уч.г.	
<b>МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ</b> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»  Факультет агрономический Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия» Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное) Дисциплина Неорганическая химия	
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19</b>	
<p>1. Химические свойства металлов и их соединений. Типы металлов. Общие свойства металлов. Металлическая кристаллическая решетка. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами, растворами солей. Ряд напряжений металлов. Значение стандартного электродного потенциала.</p> <p>2. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Уравнения диссоциации кислот, оснований, солей (средних, кислых, основных, комплексных). Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов.</p>	

3.Задача: До какого объема необходимо разбавить 10 мл 96%-го раствора серной кислоты ( $\rho=1,84 \text{ г/см}^3$ ), чтобы получить раствор с молярной концентрацией 0,5 моль/л?

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет агрономический

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.01 Лесное дело (очное, заочное)

Дисциплина Неорганическая химия

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

1.Химические свойства неметаллов и их соединений. Свойства соединений азота, фосфора, серы. Значение элементов N, S, P для растений. Неорганические удобрения.

2.Соли. Характеристика: номенклатура, классификация (средние, кислые, основные, двойные и смешанные, комплексные), химические свойства. Приведите примеры уравнений реакций, характерных для солей. Соли серной, соляной, азотной, фосфорной, уксусной кислот (названия, формулы, примеры, применение). Характеристика. Способы получения. Химические свойства. Особенности взаимодействия с металлами. Химические свойства солей аммония. Приведите примеры уравнений реакций.

3.Задача: Рассчитайте молярную концентрацию (в единицах молярности - М) и нормальную концентрацию (в единицах нормальности - н.) раствора, содержащего 30 г карбоната натрия в 200 мл раствора.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.И. Жерякова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

2025/2026 уч.г.

**5.4 Комплект экзаменационных билетов для проведения промежуточной аттестации (редакция от 30.08.17)**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии

Дисциплина «Химия»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Характеристика ковалентной связи. Приведите примеры молекул и механизмов их образования.

2. Получение и химические свойства алканов.

3. Напишите уравнение гидролиза соли карбоната натрия. Какова реакция среды раствора этой соли?

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии

Дисциплина «Химия»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Учение о строении атомов химических элементов. Охарактеризуйте атомы серы и кислорода по положению в Периодической таблице Д.И.Менделеева
2. Получение и химические свойства аренов.
3. Вопрос: Доведите до конца уравнение реакции и расставьте коэффициенты  
 $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4 \rightarrow$

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии

Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Металлическая связь. Как тип связи влияет на химические и физические свойства вещества.
2. Строение, изомерия и номенклатура алканов.
3. Задача: Сколько граммов хлорида натрия необходимо для приготовления 300 г 10% раствора.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии

Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Типы окислительно-восстановительных процессов. Приведите по два примера каждого из них. Укажите окислитель и восстановитель, а также процесс окисления и восстановления.
2. Получение и химические свойства ацетилен.
3. Задача: Определите процентную концентрацию раствора хлорида натрия, если к 30 граммам соли прилили 2 литра воды.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии  
Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Основания, соли. Приведите примеры соответствующих веществ и уравнения реакций им соответствующих.
2. Строение, изомерия и номенклатура алкенов.
3. Задача: Определите массу серной кислоты, которую нужно добавить к 100г 10% раствора, чтобы получить 15% раствор.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии  
Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Константа диссоциации воды; ионное произведение воды; рН кислых, нейтральных и щелочных растворов; значение реакции среды.
2. Строение и свойства многоатомных спиртов.
3. Задача: В одном литре серной и ортофосфорной кислот содержится по 9,8 г соли. Сравните нормальную концентрацию этих растворов.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии  
Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Водородная связь. Приведите примеры молекул, между которыми возможно образование этого вида связи. Представьте механизм образования водородной связи между молекулами воды.
2. Строение и химические свойства жиров. Биологическая роль жиров в организме человека.
3. Задача: напишите уравнение взаимодействия бихромата калия с сульфитом натрия в кислой среде.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии  
Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Гидролиз солей. Какие соли могут подвергаться гидролизу. Приведите 3 примера гидролиза солей различных типов.
2. Строение, изомерия и номенклатура алкинов.
3. Задача: Определите нормальность раствора серной кислоты, если в одном литре такого раствора содержится 9,8г кислоты.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии

Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Виды концентрации растворов. Приведите примеры, в каком виде может быть представлен раствор серной кислоты, если в одном литре раствора содержится 9,8г данного вещества.
2. Различия в химических свойствах спиртов и фенолов.
3. Задача: Определите массу соли (медного купороса ) которую необходимо взять для приготовления 100г 10% раствора сульфата меди.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии

Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Валентность, степень окисления. Полярная и неполярная ковалентная связь. Гибридизация.
2. Строение, номенклатура и изомерия одноатомных спиртов. Химические превращения этанола в организме человека в организме человека.
3. В одном литре растворов гидроксида натрия и гидроксида калия содержится по 1 г. щелочей. Сравните нормальную концентрацию растворов этих щелочей.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии  
Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронных орбиталей атома в основном состоянии.
2. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.
3. Задача: Определите объем выделившегося газа, если на 3 г металлического натрия подействовали водой.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Пензенский ГАУ

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии  
Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

1. Основные положения теории электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Зависимость растворимости от энергии кристаллической решетки и энергии гидратации ионов.
2. Получение и химические свойства одноатомного фенола.
3. Задача: Составьте электронные уравнения, выражающие процессы окисления и восстановления, расставьте коэффициенты в реакции методом электронного баланса:  $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии  
Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

1. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации.
2. Жиры. Состав, строение, свойства. Биологическое превращение жиров в организме человека.
3. Задача: Составьте электронные уравнения, выражающие процессы окисления и восстановления, расставьте коэффициенты в реакции методом электронного баланса:  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии  
Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

1. Азотная кислота. Характеристика. Способы получения. Химические свойства. Особенности взаимодействия с металлами.
2. Получение и химические свойства альдегидов.
3. Задача: Сколько граммов серной кислоты содержится в 300 мл 0,2 молярного раствора?

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра почвоведения, агрохимии и химии  
Дисциплина «Химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

1. Серная кислота. Характеристика. Способы получения. Химические свойства. Особенности взаимодействия с металлами.
2. Получение и химические свойства глицерина.
3. Задача: Приведите уравнения реакций восстановления серной кислоты, в результате которых образуются оксид серы (IV), сера, сероводород, водород.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание знаний, умений и навыков по дисциплине «Химия» проводится с целью определения уровня освоения дисциплины и сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой. Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения по дисциплине. Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель.

Текущий контроль знаний обучающихся по дисциплине «Химия» обеспечивается проведением устных опросов по темам, проведением проверочных работ, тестированием.

### **Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме устного опроса**

Устный опрос проводится в ходе занятия по определенной теме. Обсуждаемые вопросы должны соответствовать следующим требованиям:

– быть проблемными по форме, т.е. вскрывать какие-то важные для данной темы противоречия;

– охватывать суть проблемы – и в то же время быть не слишком широкими, но строго очерченными в своих границах;

– не повторять дословно формулировок соответствующих пунктов плана лекции и программы курса, учитывать научную и профессиональную направленность обучающихся;

– полностью охватывать содержание темы практического занятия или тот аспект, который выражен в формулировке обсуждаемой проблемы; в то же время формулировка вопроса должна побуждать обучающихся к работе с первоисточниками.

При проведении опроса преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие или определяемые преподавателем, а преподаватель комментирует.

Критерии оценки за устный опрос: оценивается объем знаний, полученных при изучении отдельных тем дисциплины, степень понимания обучающимся материала, владение терминологией, умение применять полученные знания, сформированность профессионально значимых личностных качеств, умение активизировать беседу.

#### Пример интегрированной шкалы оценивания устного опроса

Оценка	Описание	Индекс контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	Обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией; быстро отвечает на все поставленные вопросы, давая при этом полные и развернутые ответы; отмечается высокая степень понимания студентом изученного материала, умение активизировать беседу.	Код 35 (ОК-1) Код У5 (ОК-1) Код В5 (ОК-1) Код 32 (ОПК-3) Код У2 (ОПК-3) Код В2 (ОПК-3)	Продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций (или их частей)
4	Обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией; отвечает на все поставленные вопросы, но при этом раздумывая над ответом и давая не совсем полные и развернутые ответы; отмечается хорошая степень понимания студентом изученного материала, в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета.	Код 35 (ОК-1) Код У5 (ОК-1) Код В5 (ОК-1) Код 32 (ОПК-3) Код У2 (ОПК-3) Код В2 (ОПК-3)	в целом подтверждается освоение компетенций (или их частей)
3	Обучающийся ответил на более половины поставленных вопросов, при этом неполно или не-	Код 35 (ОК-1) Код У5 (ОК-1) Код В5 (ОК-1)	выявлена недостаточная сформированность компетенций (или их



	последовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	Код 32 (ОПК-3) Код У2 (ОПК-3) Код В2 (ОПК-3)	частей)
2	Обучающийся не ответил на 50% поставленных вопросов, при этом не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	Код 35 (ОК-1) Код У5 (ОК-1) Код В5 (ОК-1) Код 32 (ОПК-3) Код У2 (ОПК-3) Код В2 (ОПК-3)	не сформированы компетенции

#### **Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме тестирования**

Текущий контроль знаний обучающихся по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» обеспечивается тестированием.

Критерии оценки результатов тестирования.

Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

#### **Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме проверочных работ**

К методам письменной проверки результатов обучения относятся проверочные работы. Подготовка учащихся к проверочной работе чаще всего осуществляется на обобщающих уроках. О проведении проверочной работы обучаемых предупреждают заранее, чтобы они могли подготовиться.

Содержание проверочной работы охватывает весь наиболее важный материал контролируемой темы. В такой большой работе задания должны быть едиными для учащихся всех уровней развития. В проверочную работу рекомендуется включать разнообразные задания: обобщающие вопросы, качественные и расчетные химические задачи, цепочки превращений, тестовые, графические задания и т.д. Необходимо использовать наибольшее число вариантов.

При оценивании ответа учащегося необходимо учитывать качество выполнения работы по заданиям. Проверочная работа оценивается в целом.

Отметка «5»:

дан полный ответ на основе изученных теорий, возможна несущественная ошибка.

Отметка «4»:

допустима некоторая неполнота ответа, может быть не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

работа выполнена неполно (но не менее чем на треть), имеются не более одной существенной ошибки и 2-3 несущественные.

Отметка «2»:

работа выполнена меньше чем на треть, имеется несколько существенных ошибок.

Отметка «1»:

работа не выполнена.

Возможна следующая система оценивания контрольной работы по пятибалльной системе:

при выполнении 96 до 100% работы ставить оценку «5»; от 76 до 95% работы - «4»; от 50 до 75% - «3»; от 20 до 50% - «2». При полном отсутствии правильных ответов или выполнении работы менее чем на 20% ставится оценка «1».

### **Процедура и критерии оценки знаний при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена**

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» проводится в форме экзамена.

Экзамен преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Экзамен сдается всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) и утвержденными учебными рабочими программами поддисциплинам.

Экзамен – это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающегося по отдельным разделам дисциплины, курсовым работам, различного вида практикам.

Декан факультета в исключительных случаях, имеет право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу экзаменов при условии выполнения ими установленных видов работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Форма проведения экзамена устная. Вопросы, задачи, задания для зачета определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает обучающегося очной формы обучения вопросы и задания для экзамена по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для зачета выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

При явке на экзамен обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения экзамена.

Экзамен по дисциплине принимается преподавателем, ведущими лекционные занятия в группах.

Во время экзамена обучающийся имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному зачету он ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене или зачете);

- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении задания;

- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен;

- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины пресекаются. Присутствие на экзамене посторонних лиц не допускается.

По результатам экзаменов ведомость выставляются оценки.

Ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости обучающихся. Ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование учебного заведения; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки.

Ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений.

Неявка на экзамен отмечается в ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на экзамен в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании экзамена преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных значений и представляет зачетную ведомость в деканат факультета в день экзаменационной сессии.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении экзамена преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине.

При несогласии с результатами экзамена по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему уважительную причину, подписывается ректором на основе заявления обучающегося и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее

чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Результаты пересдачи оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу экзамена оформляется выдачей обучающемуся экзаменационного листа с указанием срока сдачи экзамена. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск обучающихся преподавателем к пересдаче без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

У каждого обучающегося должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

Порядок проведения экзамена.

Преподаватель, проводящий экзамен, проверяет готовность аудитории к проведению экзамена, оглашает порядок проведения, уточняет с обучающимися организационные вопросы, связанные с проведением экзамена.

Очередность прибытия обучающихся на зачет определяют преподаватель и староста учебной группы.

На подготовку к ответу дается не более 0,5 академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 10 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины.

По результатам сдачи преподаватель выставляет отметку об экзамене с учетом показателей работы обучающегося в течение семестра.

Выставление экзамена осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающихся.

При выставлении зачета преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на семинарских занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков занятий по неуважительным причинам.

### **Показатели оценивания сформированности компетенций (ОК–1, ОПК-3) и шкалы оценки при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена**

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
--	--	---	---

<p>Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучающегося при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p>
---	--	--	--

(редакция от 01.09.2020)

### **6.3 Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводится посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети "Интернет".

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется по усмотрению педагогического работника с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Университете, относятся:

- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ;
- онлайн видеотрансляции на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube;
- видеозаписи лекций педагогических работников ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей и/или на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.);
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- онлайн трансляция в Instagram.

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

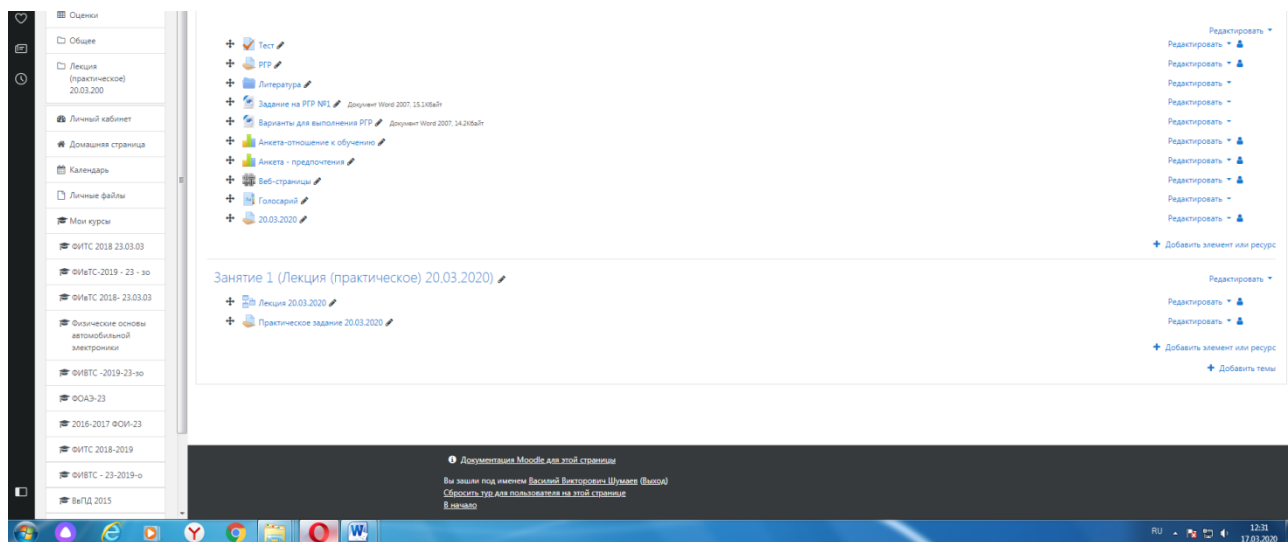
- 1) Электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;
- 2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;
- 3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;
- 4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиокolonками и выходом в интернет;
- 5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиокolonками и выходом в интернет.

Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе, доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимися образовательных программ или их частей в виде онлайн-курсов подтверждается документом об образовании и (или) о квалификации либо документом об обучении, выданным организацией, реализующей образовательные программы или их части в виде онлайн-курсов. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных Университетом самостоятельно, посредством сопоставления планируемых результатов обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам, определенным образовательной программой, с результатами обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам образовательной программы, по которой обучающийся проходил обучение, при представлении обучающимся документов, подтверждающих пройденное им обучение.

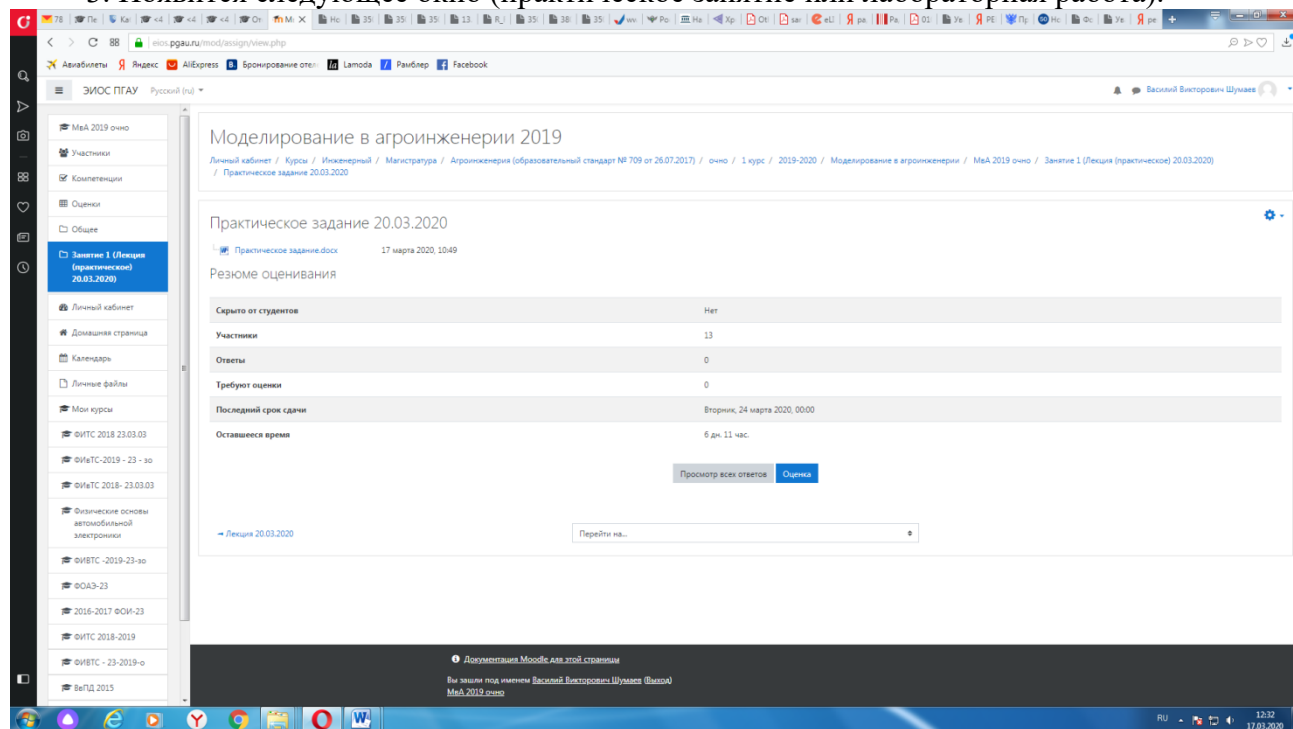
Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

Для того, чтобы приступить к изучению дистанционного курса дисциплины, необходимо следующее:

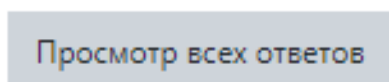
1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.
2. Выбираем необходимое задание.



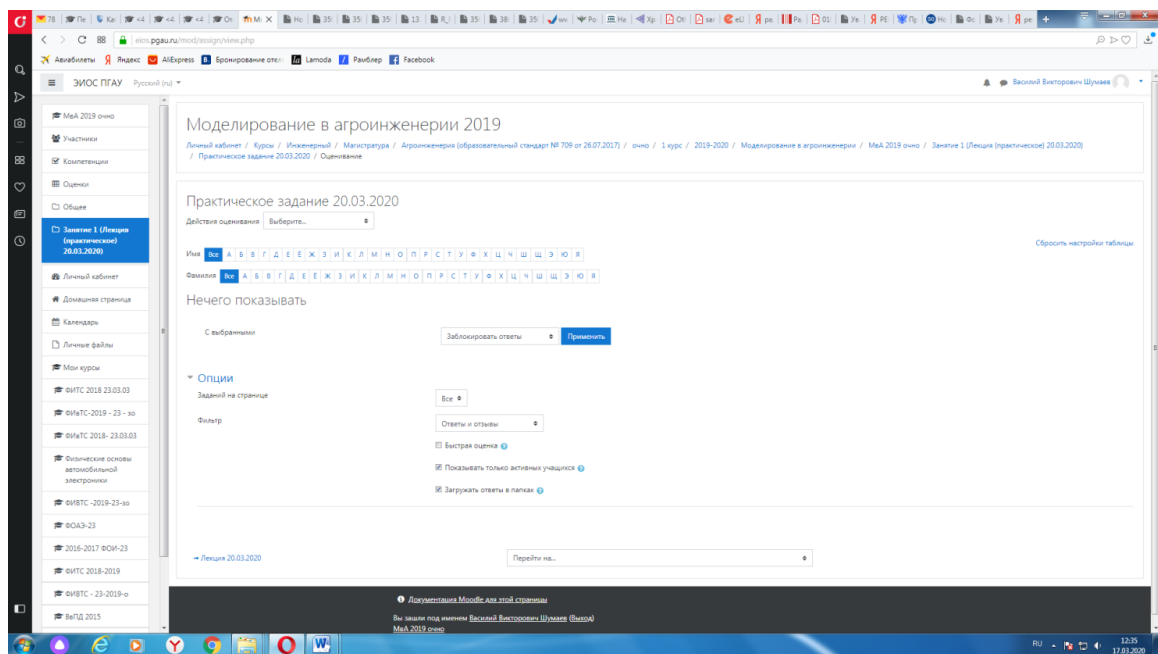
### 3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



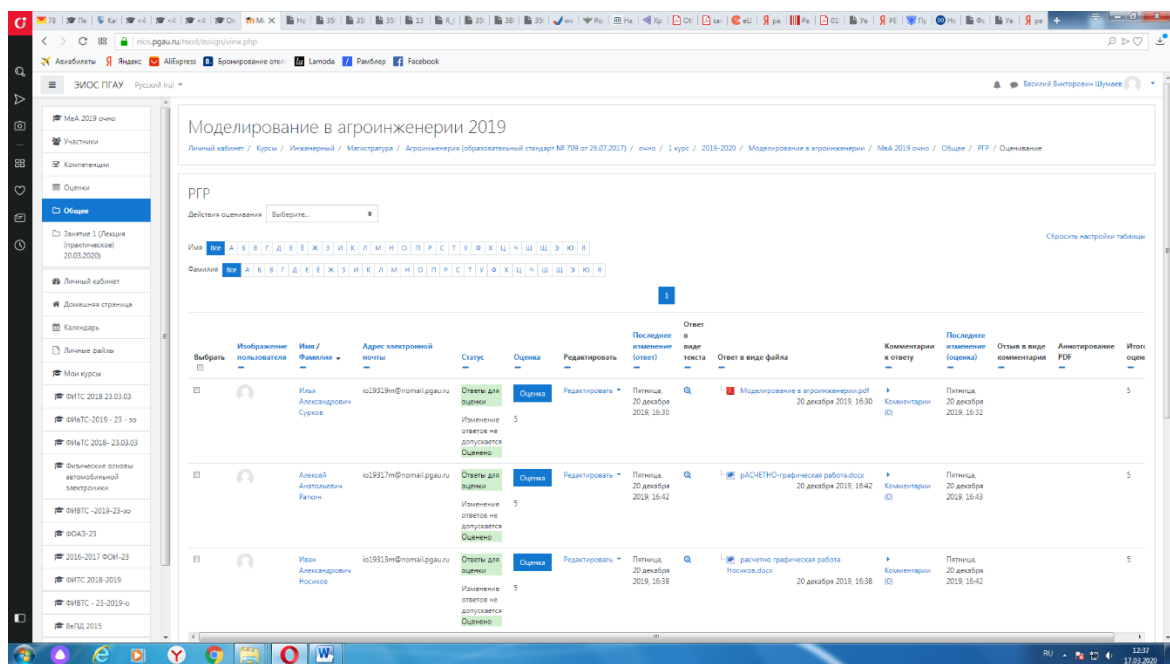
### 4. Далее нажимаем кнопку



### 5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).

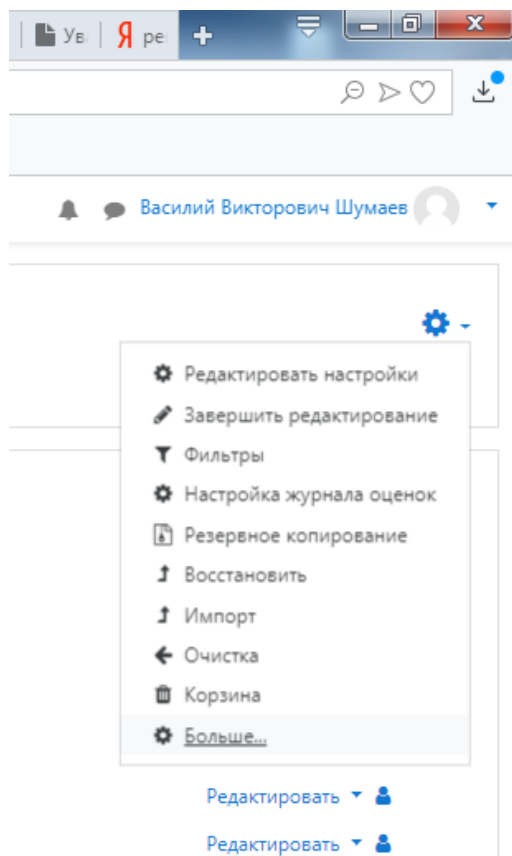


При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.

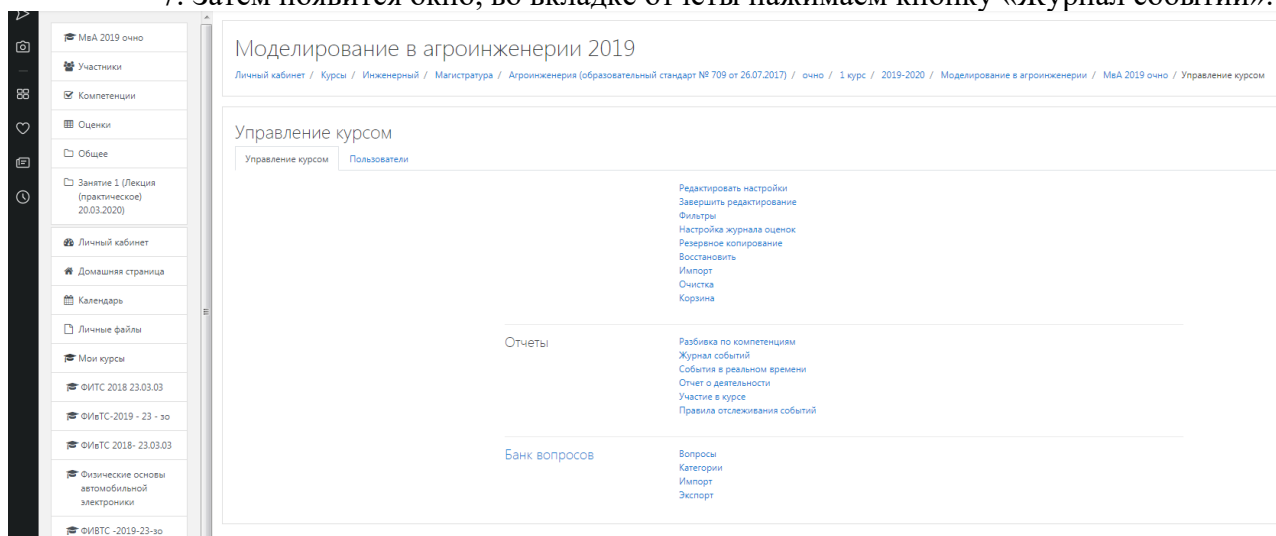


6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».

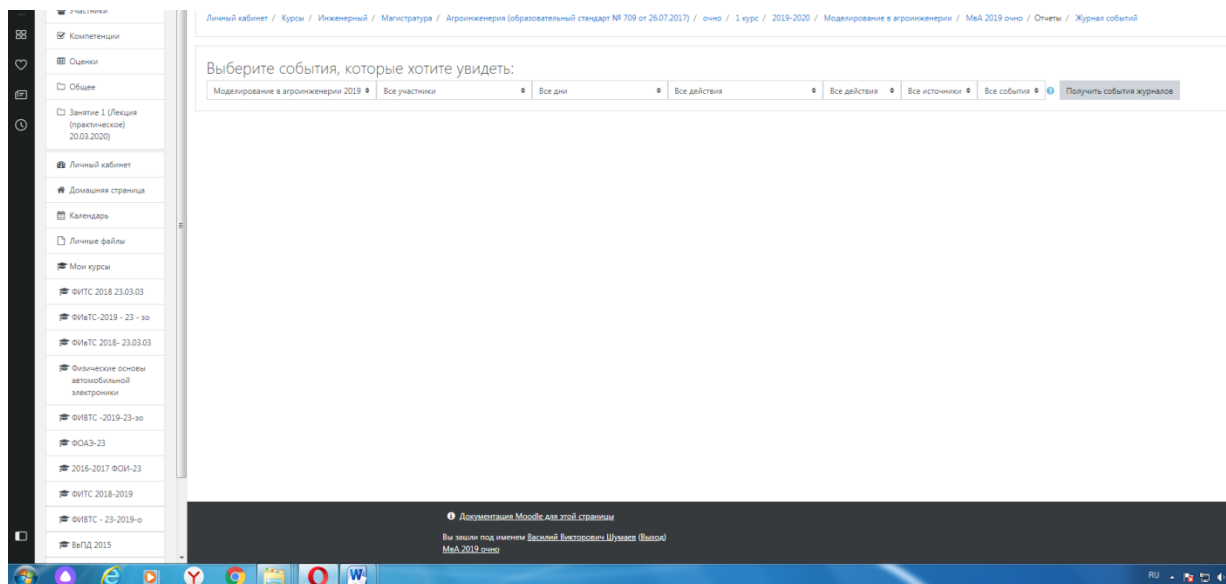




7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».



8. Затем в открывшейся вкладке, выбираете действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)



9. В открывшейся вкладке «все дни» выбираем необходимое нам число, к примеру 20 декабря 2019 года. Тогда появится окно где возможно посмотреть действия участников курса.

Время	Полное имя пользователя	Загруженный пользователь	Контекст события	Компонент	Название события	Описание	Источник	IP-адрес
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание РТР	Задание	Таблица оценивания просмотрена	The user with id '445' viewed the grading table for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание РТР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание РТР	Задание	Страница состояния представленного ответа просмотрена	The user with id '445' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание РТР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Курс Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Курс просмотрен	The user with id '445' viewed the course with id '18770'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:49	Василий Викторович Шумяев	-	Тест Тест	Тест	Отчет по тесту просмотрен	The user with id '445' viewed the report 'overview' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест Тест	Тест	Завершенная попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has had their attempt with id '1455' reviewed by the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест Тест	Тест	Попытка теста завершена и отправлена на оценку	The user with id '7278' has submitted the attempt with id '1455' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	-	Александр Леонидович Петряев	Курс Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '7278' updated the grade with id '25729' for the user with id '7278' for the grade item with id '14887'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Курс Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '7278' updated the grade with id '25728' for the user with id '7278' for the grade item with id '14888'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест Тест	Тест	Сводка попытки теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the summary for the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест Тест	Тест	Попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6

10. При этом факт выполнения заданий фиксируется в ЭИОС и оценивается ведущим преподавателем. Не выполнение задания является пропуском занятия. Данный факт фиксируется в журнале посещения занятий в соответствии с расписанием.

*(редакция от 01.09.2020)*

#### **6.4 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена**

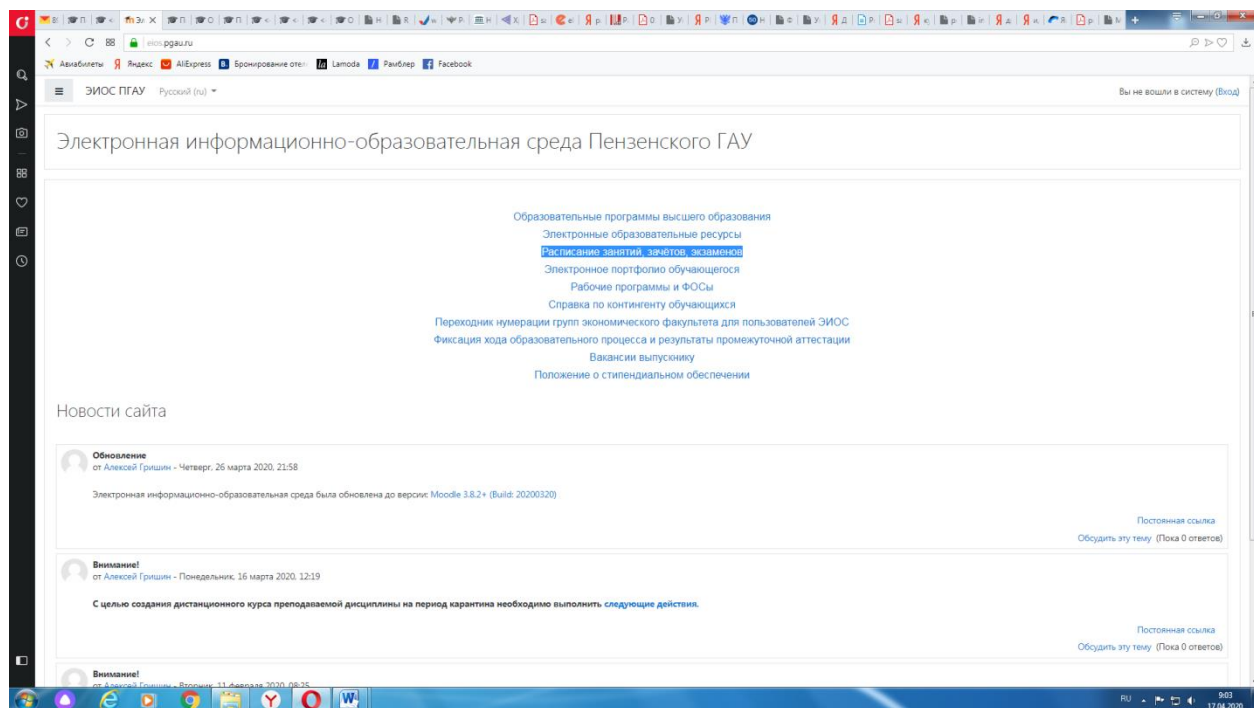
Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета проводится с использованием одной из форм:

- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование данного типа;
- комбинация перечисленных форм.

Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устранить который не удается в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

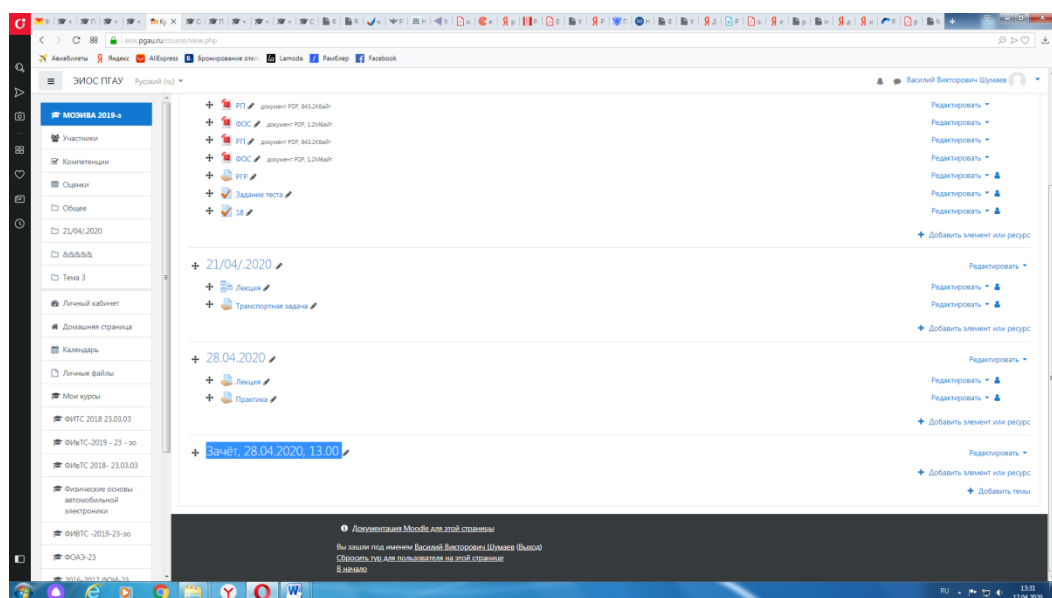
Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144)) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

- через электронное расписание занятий на сайте Университета ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144));
- через ЭИОС (<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «Домашняя страница» - «Расписание занятий, зачётов, экзаменов», и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.



### **Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации**

Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».



Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

а) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

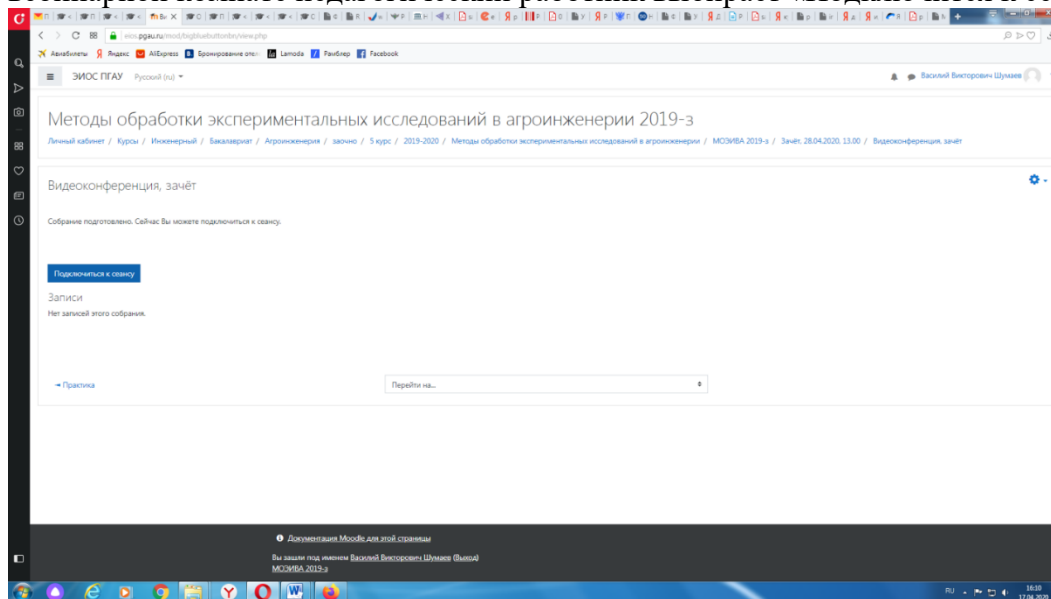
Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

б) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-

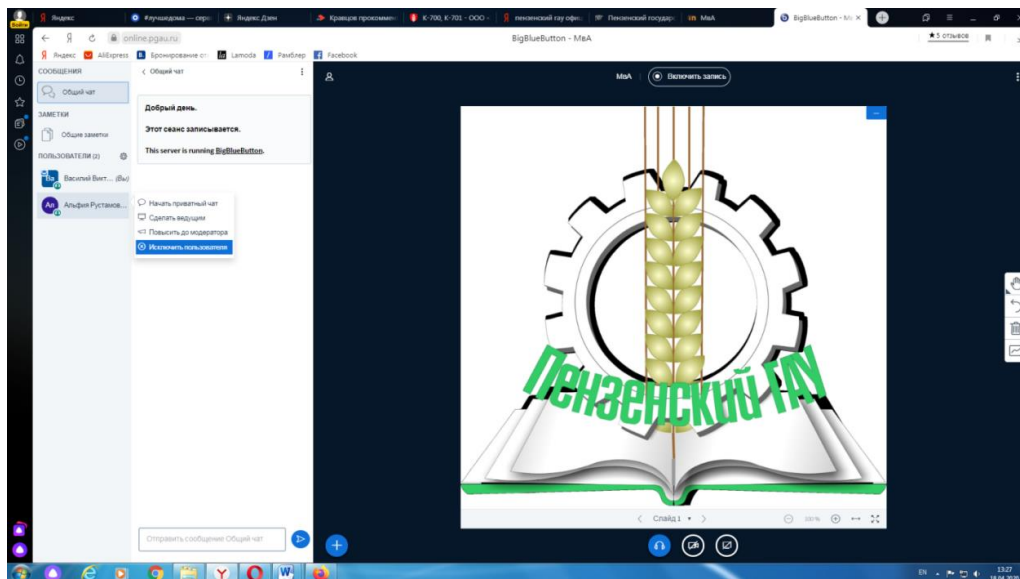
экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.

### ***Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования***

Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного для проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключиться к сеансу».



Для того, чтобы при устном опросе в видеоконференции принимал участие только один обучающийся, необходимо предварительно составить график опроса. В случае присоединения к сеансу другого пользователя, необходимо нажать «Исключить пользователя».



В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;
- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде пас-

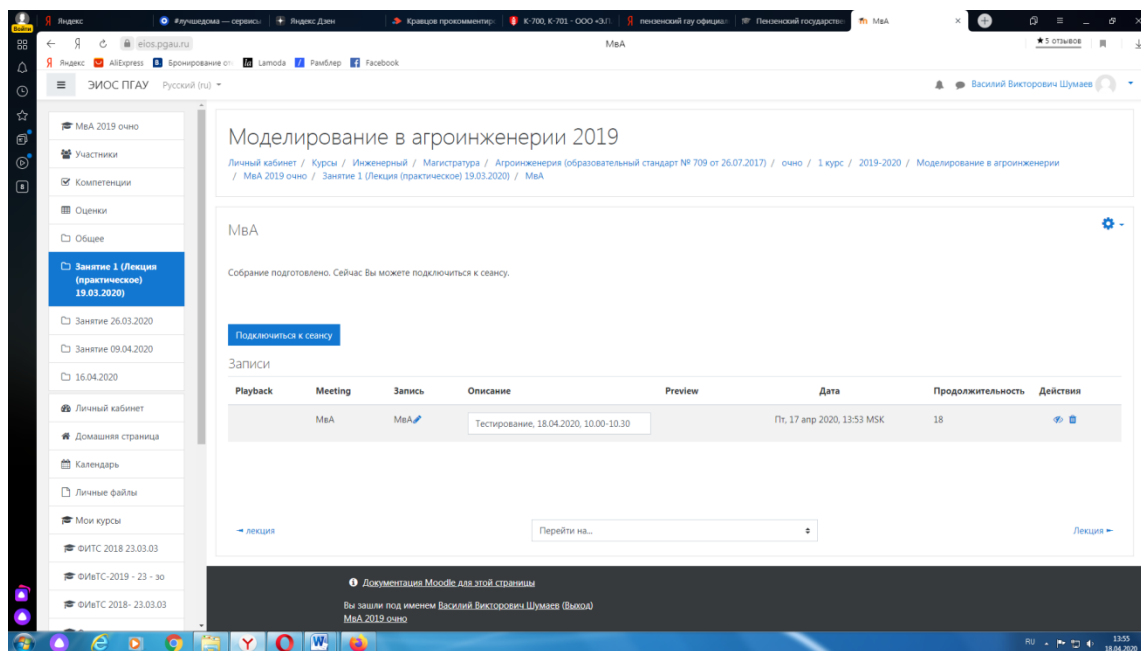
порт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;

- проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

После проведения собеседования с обучающимся педагогический работник отчетливо вслух озвучивает ФИО обучающегося и выставленную ему оценку («зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошел сбой технических средств обучающегося, устранить который не удалось в течение 15 минут, педагогический работник вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

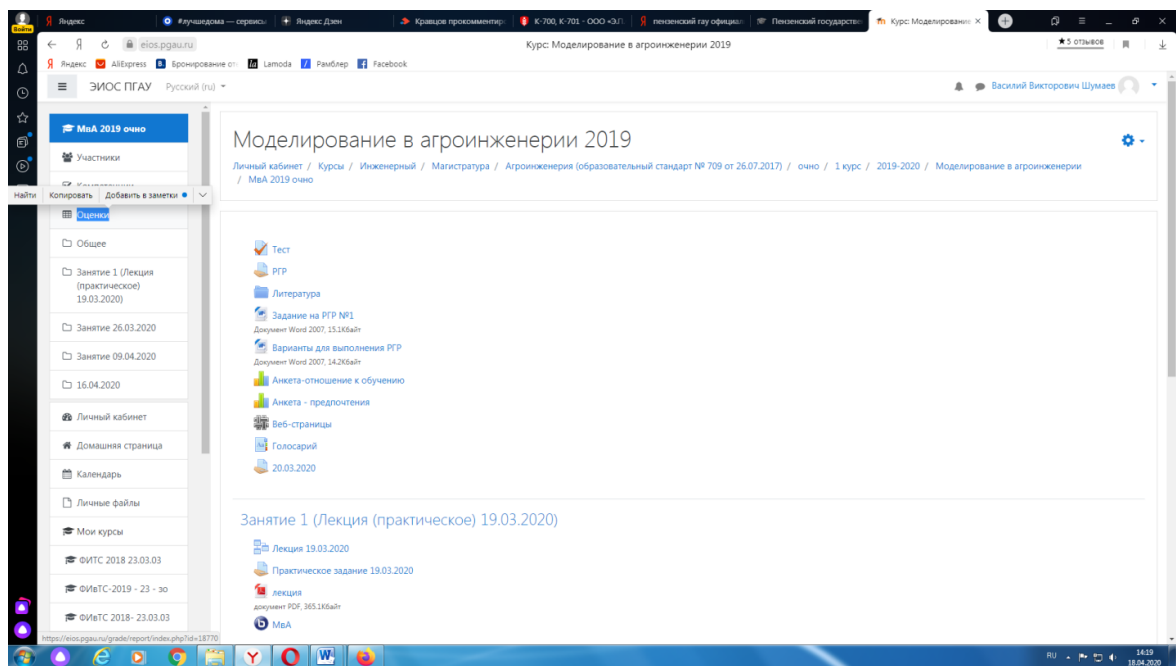
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

Для каждого обучающегося проводится отдельная видеоконференция и сохраняется отдельная видеозапись собеседования в случае проведения устного опроса. При прохождении тестирования достаточно одна запись на группу, при этом указывается в описании «Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30».

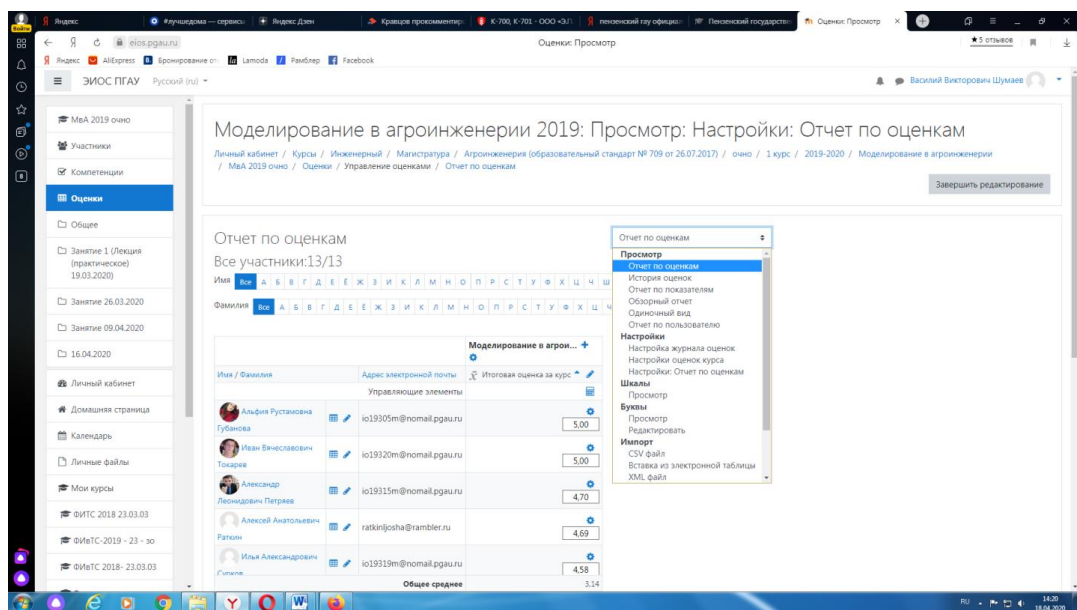


После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».

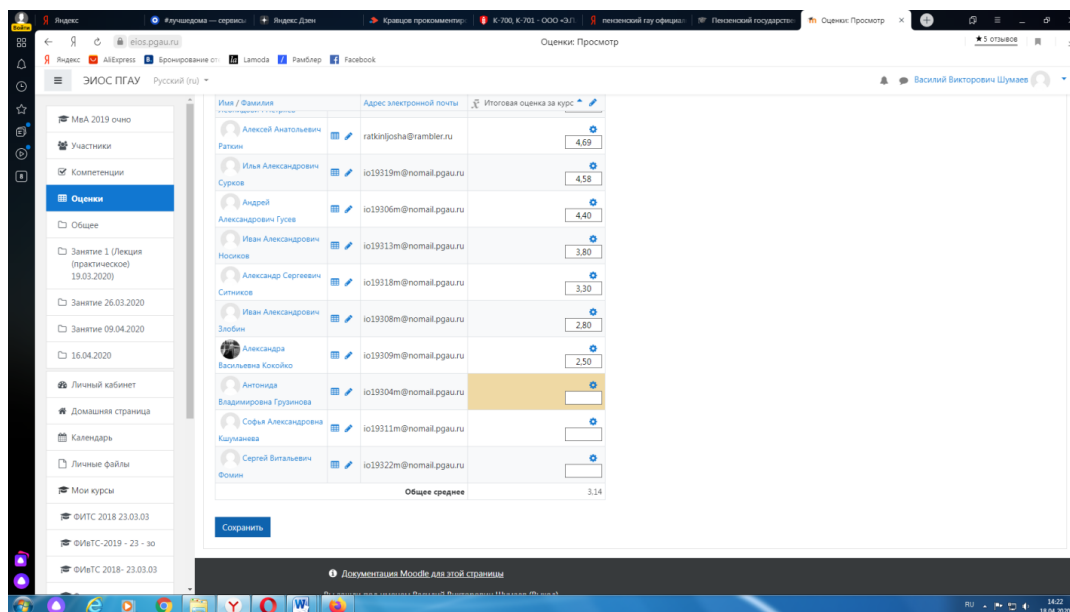


Выбираем «Отчёт по оценкам».



В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».





В случае наличия обучающихся, не явившихся на промежуточную аттестацию, педагогический работник в обязательном порядке:

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;
- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

В случае если у педагогического работника возникли сбои технических средств при подключении и работе в ЭИОС, он может (в порядке исключения) провести промежуточную аттестацию, используя любой мессенджер, обеспечивающий видеосвязь и запись видеобщения.

Запись необходимо прислать по адресу [shumaev.v.v@pgau.ru](mailto:shumaev.v.v@pgau.ru). Наименование файла с видео необходимо задавать в следующем формате: «ФИО, дата, аттестации, время аттестации\_дисциплина.mp4». Ссылка на видеозапись аттестации будет размещена в соответствующем разделе онлайн-курса.

### ***Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования***

Компьютерное тестирование проводится с использованием функции в ЭИОС. Тест должен состоять не менее чем из 20 вопросов, время тестирования – не менее 15 минут.

Перед началом тестирования педагогический работник в вебинарной комнате начинает собрание с наименованием «Тестирование», включает видеозапись.

В случае если идентификация личности проводится посредством фотофиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен находиться на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

Далее педагогический работник проводит идентификацию личностей обучающихся и осмотр помещений в которых они находятся (при видеофиксации), участвующих в тестировании, фиксирует обучающихся, не явившихся для прохождения промежуточной аттестации, в соответствии с процедурой, описанной выше.

Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку удовлетво-



рительно. После выполнения теста обучающемуся автоматически демонстрируется полученная оценка.

В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошли сбои технических средств обучающихся, устранить которые не удалось в течение 15 минут, педагогический работник создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Сбои технических средств», включает режим видеозаписи, для каждого обучающегося вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

#### ***Фиксация результатов промежуточной аттестации***

Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме компьютерного тестирования, фиксируется в результатах теста, сформированного в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle.

В день проведения промежуточной аттестации педагогический работник вносит ее результаты в электронную ведомость в соответствии с вышеизложенной инструкцией, выставив итоговую оценку.

#### ***Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации***

Экзаменатор имеет право выставять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре оценку «зачтено» по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи или зачета. Оценка за зачет выставляется педагогическим работником в ведомость в период экзаменационной сессии, исходя из среднего балла по результатам работы в семестре, указанным в электронной ведомости.

Педагогический работник в случае освобождения обучающегося от зачета доводит до него данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС.

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Алифия Руслановна Губинова	io19305m@nomail.pgau.ru	5,00
Иван Вячеславович Токарев	io19320m@nomail.pgau.ru	5,00
Александр Леонидович Петряев	io19315m@nomail.pgau.ru	4,70
Алексей Анатольевич Раткин	ratkinjosh@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	io19319m@nomail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nomail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Ношников	io19313m@nomail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@nomail.pgau.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	io19308m@nomail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Косойко	io19309m@nomail.pgau.ru	2,50
Антонид Владимирова Грузинова	io19304m@nomail.pgau.ru	
София Александровна Кушманова	io19311m@nomail.pgau.ru	
Сергей Витальевич	io19312m@nomail.pgau.ru	
Общее среднее		3,14

Средняя оценка определяется на основе трех и более оценок. Студент, пропустивший по уважительной причине занятие, на котором проводился контроль, вправе получить текущую оценку позднее.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта, если средний балл составил более 3.

***Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:***

При сдаче экзамена:

до 3 баллов – неудовлетворительно;

от 3 до 5 баллов – соответственно – удовлетворительно, хорошо и отлично.

***Порядок апелляции среднего балла***

Обучающиеся, которые не согласны с полученным средним баллом, сдают зачет (экзамен) по расписанию в соответствии с процедурами, описанными выше, при этом он доводит данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС до педагогического работника за день до начала сдачи дисциплины.