

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

**СОГЛАСОВАНО**  
Председатель методической  
комиссии технологического факультета  
 (Ошкина Л.Л.)  
«13» мая 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан технологического факультета  
 (Ильина Г.В.)  
«13» мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИЯ**

Направление подготовки  
35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) программы  
Технология производства, хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции

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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «17» июля 2017 г. № 669.

Составитель рабочей программы:  
канд. биол. наук, Блинохватова Ю.В.



Рецензент:  
к. с.-х. наук, доцент Остапчук А.В.



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры почвоведения, агрохимии и химии «12» мая 2019 года, протокол № 16.

Заведующий кафедрой:  
канд. с.-х. наук, доцент Чекаев Н.П.



Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии технологического факультета «13» мая 2019 года, протокол № 13.

Председатель методической комиссии  
технологического факультета



Л.Л. Ошкина

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Химия», для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

В рецензируемой рабочей программе дисциплины «Химия» представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса студентов 1 курса технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата).

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, от «17» июля 2017 г № 669, может быть использована в учебном процессе на технологическом факультете. Содержит все разделы, предусмотренные положением о порядке разработки и утверждения основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата.

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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата) и нормативным документам Пензенского ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент к. с.-х. н., доцент



А.В. Остапчук

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

от «12» мая 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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) программы Технология производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (утвержден «17» июля 2017 г приказом Минобрнауки России № 669).

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

*Постановили:* утвердить рабочую программу дисциплины «Химия» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) программы Технология производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

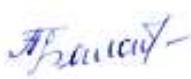
*Голосовали:* «за» – единогласно.

Заведующий кафедрой



Н.П. Чекаев

Секретарь



Т.А. Балабанова

Выписка из протокола № 13  
заседания методической комиссии технологического факультета  
от 13.05.2019 г.

Присутствовали члены методической комиссии: Ошкина Л.Л. – председатель,  
члены комиссии: Остапчук А.В., Погосян Д.Г., Ильина Г.В.,  
Ляшенко В.В., Дарьин А.И., Галиуллин А.А.

**Повестка дня**

*Вопрос 2.* Рассмотрение и утверждение рабочей программы дисциплины Химия (программа бакалавриата) для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 669.

*Слушали:* Ошкуну Л.Л, которая представила рабочую программу дисциплины «Химия» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) программы «Технология производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

*Постановили:*

Утвердить рабочую программу дисциплины «Химия».

Председатель методической комиссии  
технологического факультета,  
кандидат с.-х. наук, доцент



Л.Л. Ошкина

**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 методиче- ской комис- сии	С какой да- ты вводятся
1	ФОС	Новая редакция раздела ФОС «Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины» (в части процедуры и критерии оценки знаний) с учетом использования дистанционных методов обучения и дистанционных методов текущего контроля	16.03.20, протокол №10 	23.03.20, протокол № 8 	24.03.20
2	4. «Объем и структура дисциплины»	Изменение объема дисциплины и формы контроля	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
3	Раздел 5. «Содержание дисциплины»	Добавлены новые редакции: Таблица 5.2.2 – «Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)»; Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем и содержание (заочная форма обучения); Таблица 5.4.2 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (заочная форма обучения)	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
4	Раздел 9. «Учебно- методическое и информацион- ное обеспечение дисциплины «Химия»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
6		Добавлена новая редакция таблицы 9.1.3 «Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Химия»»			
6	Раздел 10. «Ма- териально-	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-	31.08.2020, №14	31.08.2020, № 12	01.09.2020

	техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Химия»»	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, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской комис- сии	С какой да- ты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «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 	30.08.2021, № 16 	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 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	Лист 2	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисциплины	№ 15 от 23.08.2021 	30.08.2021, № 16 	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, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской комис- сии	С какой да- ты вводятся
1	4. Объем и струк- тура дисциплины	Изменение объема дисци- плины и формы контроля	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022
2	5. Содержание дисциплины	5.3. Наименование тем лабо- раторных занятий, их объем в часах и содержание (Новая редакция таблиц 5.3.1. и 5.3.2)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022
2	9. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.1. Перечень основной и до- полнительной учебной лите- ратуры, ресурсов информаци- онно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходи- мых для освоения дисци- плины. Новая редакция списка литературы (таблицы 9.1.1; 9.1.2.; 9.1.3)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022
3	9. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информацион- ных технологий, используе- мых при осуществлении об- разовательного процесса по дисциплине, включая пере- чень программного обеспече- ния и информационных спра- вочных систем (Новая редак- ция таблицы 9.2.1. и 9.2.2)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022
4	5. Содержание дисциплины	5.3. Наименование тем лабо- раторных занятий, их объем в часах и содержание (Новая редакция таблиц 5.3.1. и 5.3.2)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Химия» от 02.09.2024**

№ 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	9. Учебно- методическое и информационное обеспечение дис- циплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 – Перечень ресур- сов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет» Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информа- ционных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информацион- ных справочных систем), используемых при осу- ществлении образова- тельного процесса по дисциплине с учетом из- менения содержания сай- тов	27.08.2024 № 17 	26.08.2024 № 21 	02.09.2024
2	10. Материально- техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дис- циплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально- техническое обеспечение дисциплины» в части со- става лицензионного программного обеспече- ния и реквизитов под- тверждающих докумен- тов	27.08.2024 № 17 	26.08.2024 № 21 	02.09.2024

# 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, направленных на повышение плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, 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, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Химия» направлена согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования ФГОС ВО на формирование у обучаемых общепрофессиональных компетенций:

**способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);**

**готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5).**

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Химия», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

*Таблица 2.1- Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия», индикаторы достижения компетенций ОПК-1 и ОПК-5, перечень оценочных средств для формирования компетенций и критерии их оценивания*

№ пп	Код ин- дикатора до- стиже- ния компе- тенции	Наименование инди- катора достижения компе- тенции	Код пла- нируемого результата обучения	Планируемые резуль- таты обучения	Наименова- ние оценоч- ных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1 ОПК-1	Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных	31 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Знать: основные понятия, законы и методы химии, а также методы решения обще-	Тест, проверочная работа, устный опрос, зачет,

		дисциплин		профессиональных задач с использованием знаний в области химии	экзамен
2	ИД-2 ОПК-1	Умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	У1 (ИД-2ОПК-1)	Уметь: применять теоретические знания по химии для решения практических задач в профессиональной деятельности	
3	ИД-3 ОПК-1	Владеет практическими навыками основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	В1 (ИД-3ОПК-1)	Владеть: практическими навыками в области химии, способностью применять знания основных разделов химии в профессиональной деятельности	
4	ИД-1 ОПК-5	Знает основы и организацию научно-исследовательской деятельности при технологических процессах	31(ИД-1ОПК-5)	Знать: методики проведения лабораторных экспериментальных исследований в области химии, виды химического оборудования и лабораторной посуды	Тест, проверочная работа, устный опрос, зачет, экзамен
5	ИД-2 ОПК-5	Умеет организовывать научно-исследовательскую деятельность и проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности, проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	У1 (ИД-2ОПК-5)	Уметь: организовывать научно-исследовательскую деятельность и проводить экспериментальные исследования с использованием знаний методов химии	

6	ИД-3 ОПК-5	Владеет навыками организации научно-исследовательской деятельности, направленной на совершенствование технологических и производственных процессов в животноводстве	В1 (ИД-3 ОПК-5)	Владеть: навыками организации научно-исследовательской деятельности с применением химических методов экспериментального исследования	
---	---------------	---	--------------------	--	--

### **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть Б1.О.08 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

При изучении дисциплины «Химия» обучающийся должен обладать знаниями и навыками довузовской подготовки по математике, химии и физике в объёме, 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 и биохимия растений, Сельскохозяйственная экология.

## 4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

№ п/п	Форма и вид учебной ра- боты	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.			
			Очно (1 курс, 2 се- мestr)	Заочно (1 курс, летняя сессия)	Очно (2 курс, 3 се- мestr)	Заочно (2 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	51/1,4	6,5/0,2	53,15/1,5	12,9/0,4
1.1	Лекции	Лек	16/0,4	2/0,1	16/0,4	4/0,1
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34/0,9	4/0,1	34/0,9	8/0,2
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,3/0,01	0,8/0,02	0,6/0,02
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- pline	КПЭ	-	-	2/0,1	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	-	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоя- тельной работы		57/1,58	101,5/2,8	54,85/1,5	95,1/2,6
2.1	Самостоятельная работа	СР	57/1,58	101,5/2,8	21,2/0,6	86,4/2,4
2.2	Контроль (самостоятель- ная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-	33,65/0,9	8,65/0,2
	Всего		108/3		108/3	
	Всего				216/6	

### **Форма промежуточной аттестации:**

по очной форме обучения – зачет (1 курс, 2 семестр); экзамен (2 курс, 3 семестр);

по заочной форме обучения – зачет (1 курс, летняя сессия); экзамен (2 курс, зимняя сессия).

## 4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

№ п/п	Форма и вид учебной ра- боты	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.			
			Очно (1 курс, 2 се- мestr)	Заочно (1 курс, летняя сессия)	Очно (2 курс, 3 се- мestr)	Заочно (2 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	51/1,4	12,8/0,34	53,15/1,5	12,9/0,4
1.1	Лекции	Лек	16/0,4	4/0,1	16/0,4	4/0,1
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34/0,9	8/0,2	34/0,9	8/0,2
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,6/0,02	0,8/0,02	0,6/0,02
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	-	-	2/0,1	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	-	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоя- тельной работы		57/1,58	95,2/2,66	54,85/1,5	95,1/2,6
2.1	Самостоятельная работа	СР	57/1,58	95,2/2,66	21,2/0,6	86,4/2,4
2.2	Контроль (самостоятель- ная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-	33,65/0,9	8,65/0,2
	Всего		108/3		108/3	
	Всего		216/6			

**Форма промежуточной аттестации:**

по очной форме обучения – зачет (1 курс, 2 семестр); экзамен (2 курс, 3 семестр);

по заочной форме обучения – зачет (1 курс, летняя сессия); экзамен (2 курс, зимняя сессия).

## **4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость изучения дисциплины «Химия» составляет 5 зачетных единиц, или 180 ч.

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

№ п/п	Форма и вид учебной ра- боты	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			Очно (1 курс, 1 семестр)	Заочно (1 курс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	89,95/2,5	23,55/0,65
1.1	Лекции	Лек	32/0,9	8/0,2
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	14/0,39
1.3	Лабораторные работы	Лаб	54/1,5	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консульта- ции курсовых работ (кур- совых проектов)	КТ	1,6/0,04	1,2/0,03
1.5	Сдача зачёта (зачёта с оценкой), защита курсо- вой работы (курсового проекта)	КЗ	-	-
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисци- плине	КПЭ	2,0/0,06	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоя- тельной работы		90,05/2,5	156,45/4,35
2.1	Самостоятельная работа	СР	56,4/1,56	147,8/4,1
2.2	Контроль (самостоятель- ная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,93	8,65/0,24
	Всего		180/5	

### **Форма промежуточной аттестации:**

по очной форме обучения – экзамен (1 курс, 1 семестр);

по заочной форме обучения – экзамен (1 курс, летняя сессия).

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Химия» и их содержание

№ п/п	Наименова- ние раздела дисциплины	Содержание раздела	Код плани- руемого ре- зультата обучения
1	Общая и неор- ганическая хи- мия	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.	31 (ИД1опк-1); У1 (ИД-2опк-1); В1 (ИД-3опк-1); 31 (ИД1опк-5); У1 (ИД-2опк-5); В1 (ИД-3опк-5).
2	Аналитиче- ская 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, кулоно-метрия, спектральный анализ, хроматография.	31 (ИД1опк-1); У1 (ИД-2опк-1); В1 (ИД-3опк-1); 31 (ИД1опк-5); У1 (ИД-2опк-5); В1 (ИД-3опк-5).
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, алkenов, алкинов, диенов, ароматических углеводородов); производных углеводородов: спиртов, фе-	31 (ИД1опк-1); У1 (ИД-2опк-1); В1 (ИД-3опк-1); 31 (ИД1опк-5); У1 (ИД-2опк-5); В1 (ИД-3опк-5).

		нолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, производных карбоновых кислот, жиров, углеводов, аминов, аминокислот, белков, гетероциклических соединений, нуклеиновых кислот). Высокомолекулярные соединения, полимеры.	
4	Физическая и колloidная химия	Учение о растворах. Свойства растворов. Электропроводность растворов. Реакция солей водных растворов и буферные системы. Основы химической термодинамики и термохимии. Введение в колloidную химию. Дисперсные системы. Поверхностные явления. Строение колloidных частиц. Устойчивость и изменение состояния колloidных систем.	31 (ИД1опк-1); У1 (ИД-2опк-1); В1 (ИД-3опк-1); 31 (ИД1опк-5); У1 (ИД-2опк-5); В1 (ИД-3опк-5).

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

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

№ п/п	№ разделя	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5

### Раздел 1. Общая и неорганическая химия

1	1	Введение. Строение атома	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.	2
2	1	Периодический закон и периодическая таблица Д.И. Менделеева	Трактовка периодического закона Д. И. Менделеева на основе теории строения атома. Структура периодической системы. Длинно и короткопериодный варианты периодической системы, их особенность, электронные семейства, электронные аналоги. Характеристика элементов по положению в периодической таблице.	2
3	1	Химическая связь и строение вещества	Природа химической связи. Типы связи – ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная, металлическая. Механизм химической связи. Различные способы перекрывания электронных облаков – $\sigma$ и $\pi$ – связи. Направленность ковалентной связи, гибридизация атомных орбиталей.	2
4	1	Основные классы неорганических соединений.	Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, приме-	4

			нения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	
5	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
6	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.	4

#### Раздел 2. Аналитическая химия

7	2	Понятие о титриметрических методах анализа	Характеристика титриметрических методов анализа. Стандартные и рабочие растворы, установочные вещества, точка эквивалентности, индикаторы. Характеристика кислотно-основных методов титрования, редокс – методы, комплексонометрия.	2
8	2	Введение в физико-химические методы анализа	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	2

#### Раздел 3. Органическая химия

9	3	Введение. Углеводороды	Классификация органических соединений. Изомерия и гомологи. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов.	4
10	3	Спирты, простые эфиры, фенолы	Классификация. Изомерия. Способы получения. Химические свойства. Отличие одноатомных спиртов от фенолов. Многоатомные спирты. Простые эфиры.	2
11	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
12	3	Амины. Аминокислоты белки	Классификация. Химические и физические свойства. Диамины. Ароматические амины, солеобразование, алкилирование, ацилирование аминов. Белки, их роль, строение.	2

#### Раздел 4. Физическая и коллоидная химия

13	4	Учение о растворах. Основы химической	Агрегатное состояние вещества. Растворы и теории растворения. Диффузия и осмос, законы осмотического давления. Основные понятия термодинамики.	2
----	---	---------------------------------------	--	---

		термодинамики и термохимии	Первый закон термодинамики. Термохимия	
<b>Итого</b>				<b>32</b>

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

№ п/п	№ раз де ла	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Вре мя, ч.
1	2	3	4	5
Раздел 1. Общая и неорганическая химия				
1	1	Строение атома. Химическая связь и строение вещества	Современные представления о строении атома. Атомная (электронная) орбиталь. Строение ядра атома: изотопы, изобары. Природа химической связи. Типы связи – ионная, ковалентная, металлическая. Механизм химической связи.	2
<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>2</b>
Раздел 2. Аналитическая химия				
2	2	Понятие о титриметрических методах анализа	Характеристика титриметрических методов анализа. Стандартные и рабочие растворы, установочные вещества, точка эквивалентности, индикаторы. Характеристика кислотно-основных методов титрования, редокс – методы, комплексонометрия.	2
Раздел 3. Органическая химия				
3	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
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>4</b>
<b>Итого</b>				<b>6</b>

Редакция от 01.09.2020

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

№ п/п	№ раз де ла	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Вре мя, ч.
1	2	3	4	5
Раздел 1. Общая и неорганическая химия				

1	1	Строение атома. Химическая связь и строение вещества	Современные представления о строении атома. Атомная (электронная) орбиталь. Строение ядра атома: изотопы, изобары. Природа химической связи. Типы связи – ионная, ковалентная, металлическая. Механизм химической связи.	2
Раздел 2. Аналитическая химия				
2	2	Понятие о титриметрических методах анализа	Характеристика титриметрических методов анализа. Стандартные и рабочие растворы, установочные вещества, точка эквивалентности, индикаторы. Характеристика кислотно-основных методов титрования, редокс – методы, комплексонометрия.	2
Раздел 3. Органическая химия				
3	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
4	3	Спирты, карбоновые кислоты	Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства.	2
<b>Итого</b>				<b>8</b>

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

*Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем и содержание (очная 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 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, кова-	2

			лентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей.	
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. Лабораторная работа № 3.	2
7	1	Растворы, гидролиз.	Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей. Индивидуальные упражнения. Лабораторная работа № 4, 5.	2
8	1	Металлы. Электролиз.	Химические свойства металлов. Электролиз. Лабораторная работа № 6.	2

## Раздел 2. Аналитическая химия

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 соляной 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	Комплексо-метрия.	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.	Излучения и их свойства. Источники излучений. Монохроматоры (светофильтры, призмы и дифракционные решетки. Детекторы. Техника качествен-	2

		Атомный спектральный анализ	ного и количественного анализа в спектральных методах анализа. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Особенности метода. Устройство и принципиальная схема прибора.	
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 результатов.	2
Итого за 1 семестр				34
<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 алканов, 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 ацетилена; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидрооксида 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	Получение и химические свойства альдегидов	Лабораторная работа № 3. Опыты: получение уксусного альдегида окислением этанола. Взаимодействие уксусного альдегида с аммиачным раствором	2

		гидров и кетонов.	гидроксида серебра, с соединениями меди (II). Получение из ацетона йодоформа.	
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 и их производных.	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревание, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла. Лабораторная работа № 4.	2
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

#### Раздел 4. Физическая и коллоидная химия

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	Поверхностные явления. Строение мицелл	Молекулярная адсорбция слабых электролитов. Обменная адсорбция. Изучение зависимости величины адсорбции от концентрации адсорбтива. Изучение ионной адсорбции. Хроматографический адсорбционный анализ смеси катионов. Роль специфической адсорбции в процессе образования коллоидных частиц. Строение мицелл. Двойной электрический слой мицелл. Электрические потенциалы двойного электрического слоя мицелл.	2
Итого за 2 семестр				34
<b>Итого</b>				<b>68</b>

Редакция от 01.09.2022

*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	Основные по- нятия 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 эле- ментов в свете теории строе- ния 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 неорга- нических со- единений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в зоотехнии. Лабораторная работа № 1, 2	2
6	1	Окислительно- восстанови- тельные реак- ции.	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
7	1	Растворы, гид-	Концентрация растворов, свойства растворов. Ион-	2

		ролиз.	ное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей. Индивидуальные упражнения. Лабораторная работа № 4, 5.	
8	1	Металлы. Электролиз.	Химические свойства металлов. Электролиз. 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 соляной 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	Комплексоно-метрия.	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 результатов.	2

Раздел 3. Органическая химия					
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 алканов, 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. Лабораторная работа № 1	2	
20	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. Лабораторная работа № 2.	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. Лабораторная работа № 3.	2	
22	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. Лабораторная работа № 4.	2	
23	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	
Раздел 4. Физическая и коллоидная химия					
24	4	Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом. Криоскопическое определение осмотического давления.	2	
25	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	

26	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
27	4	Поверхностные явления. Строение мицелл	Молекулярная адсорбция слабых электролитов. Обменная адсорбция. Изучение зависимости величины адсорбции от концентрации адсорбтива. Изучение ионной адсорбции. Хроматографический адсорбционный анализ смеси катионов. Роль специфической адсорбции в процессе образования коллоидных частиц. Строение мицелл. Двойной электрический слой мицелл. Электрические потенциалы двойного электрического слоя мицелл.	2
<b>Итого</b>				<b>54</b>

*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	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в зоотехнии. 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. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов. Лабораторная работа № 3.	2
<b>Итого за 1 семестр</b>				4
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>				
3	3	Сравнительная характеристика химических свойств углеводородов.	Лабораторная работа № 1. Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование и окисление; получение ацетилена; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидрооксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.	2
4	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,	2

			окисление фенола.	
6	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 нагревание, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла. Лабораторная работа № 4.	2
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>				
6	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
Итого за 2 семестр				8
<b>Итого</b>				<b>12</b>

Редакция от 01.09.2020

*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. Применение солей в зоотехнии. 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. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов. Лабораторная работа № 3.	2
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>				
3	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
4	2	Ацидиметрия.	Определение нормальности раствора соляной кислоты. Лабораторная работа № 9	2
Итого за 1 семестр				8

<b>Раздел 3. Органическая химия</b>					
3	3	Сравнительная характеристика химических свойств углеводородов.	Лабораторная работа № 1. Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование и окисление; получение ацетилена; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидрооксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.	2	
4	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	
6	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 нагревание, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла. Лабораторная работа № 4.	2	
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>					
6	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	
Итого за 2 семестр					8
<b>Итого</b>					<b>16</b>

Редакция от 01.09.2022

*Таблица 5.3.2 – Наименование тем практических 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	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в зоотехнии. 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. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов.	2

			Лабораторная работа № 3.	
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>				
3	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 соляная кислоты. Лабораторная работа № 9	2
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>				
3	3	Сравнительная характеристика химических свойств углеводородов.	Лабораторная работа № 1. Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование и окисление; получение ацетилена; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидрооксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.	2
4	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
6	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 нагревание, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла. Лабораторная работа № 4.	2
<b>Раздел 4. Физическая и коллоидная химия</b>				
6	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
<b>Итого</b>				<b>14</b>

#### **5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ с указанием формы обучения**

*Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к тестам и проверочным работам	35,0
2	Изучение отдельных тем и вопросов	35,0
3	Самостоятельная подготовка к экзамену	33,65

4	Самостоятельная подготовка к зачету	18,2
	Всего	111,85

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	167,95
2	Самостоятельная подготовка к экзамену	8,65
3	Самостоятельная подготовка к зачету	20,0
	Всего	196,6

*Редакция от.01.09.2020*

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	121,3
2	Самостоятельная подготовка к экзамену	8,65
3	Самостоятельная подготовка к зачету	20,0
	Всего	149,95

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»**

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося приведены в таблицах 6.1.1 и 6.1.2.

*Таблица 6.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)*

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомен- дуемая литература
1	1	Основные понятия и законы в химии (Атомная масса, молекулярная масса, моль, эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 1,2 допол. 1,2
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).	4,1	Основ. 1, 2 допол. 1,2

		(31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).		
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 1, 2 допол. 1,2
4	1	Химическая связь (Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 1, 2 допол. 1,2
5	1	Классы неорганических соединений (Свойства и получение оксидов, кислот, оснований и солей. Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в сельском хозяйстве). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 1, 2 допол. 1,2
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 1, 2 допол. 1,2
7	1	Растворы, гидролиз (Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 1,2 допол. 1,2
8	1	Металлы. Электролиз (Химические и физические свойства металлов. Металлическая связь. Металлургия. Электролиз. Коррозия. Способы защиты металлов от коррозии). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 1,2 допол. 1,2
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 3, допол. 3
10	2	Алкалиметрия (Принцип метода, индикаторы).	4,1	Основ. 3

		(31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).		допол. 3
11	2	Ацидиметрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 3, дополн. 3
12	2	Перманганатометрия. Йодометрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 3 дополн. 3
13	2	Комплексонометрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 3 дополн. 3
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 3 дополн. 3
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 3 дополн. 3
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 3 дополн. 3
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 4, дополн. 4, 5
18	3	Алкены и алкадиены. Алкины (Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алканов, алкадиенов и алкинов). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31	4,1	Основ. 4, дополн. 4, 5

		(ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).		
19	3	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 4, дополн. 4, 5
20	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 3, дополн. 4, 5
21	3	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 4, дополн. 4, 5
22	3	Моносахариды (Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 3, дополн. 4, 5
23	3	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 4, дополн. 4, 5
24	4	Электропроводность растворов. Основы электротехники (Изучение установки для измерения электропроводности. Измерение удельной электропроводности растворов различной концентрации. Расчет эквивалентной электропроводности, степени и константы диссоциации растворов. Кондуктометрическое титрование. Гальванические элементы). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 5, дополн. 6
25	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> );	4,1	Основ. 5, дополн. 6

		У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).		
26	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 5, дополн. 6
27	4	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	4,1	Основ. 5, дополн. 6
Итого			111,85	

*Таблица 6.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)*

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомен- дуемая литература
1	1	Основные понятия и законы в химии (Атомная масса, молекулярная масса, моль, эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 1,2 дополн. 1,2
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 1, 2 дополн. 1,2
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 1, 2 дополн. 1,2
4	1	Химическая связь (Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая,	7,3	Основ. 1, 2 дополн. 1,2

		водородная. Гибридизация атомных орбиталей). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).		
5	1	Классы неорганических соединений (Свойства и получение оксидов, кислот, оснований и солей. Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в сельском хозяйстве). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 1, 2 допол. 1,2
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 1, 2 допол. 1,2
7	1	Растворы, гидролиз (Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 1,2 допол. 1,2
8	1	Металлы. Электролиз (Химические и физические свойства металлов. Металлическая связь. Металлургия. Электролиз. Коррозия. Способы защиты металлов от коррозии). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 1,2 допол. 1,2
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 3, допол. 3
10	2	Алкалиметрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 3 допол. 3
11	2	Ацидиметрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 3, допол. 3
12	2	Перманганатометрия. Йодометрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 3 допол. 3
13	2	Комплексонометрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 3 допол. 3
14	2	Основы физико-химических методов анализа (Методы подготовки пробы к анализу. Вспомогательное оборудование, используемое для подготовки	7,3	Основ. 3 допол. 3

		проб к анализу. Подготовка проб к анализу: разложение, методы разделения и концентрирования (экстракция, осаждение, соосаждение, дистилляционные методы, электрохимические методы, сорбция, кристаллизация, ионный обмен). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).		
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). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	7,3	Основ. 3 допол. 3
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). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	7,3	Основ. 3 допол. 3
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). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	7,3	Основ. 4, допол. 4, 5
18	3	Алкены и алкадиены. Алкины (Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алканов, алкадиенов и алкинов). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	7,3	Основ. 4, допол. 4, 5
19	3	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). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	7,3	Основ. 4, допол. 4, 5
20	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). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	7,3	Основ. 3, допол. 4, 5
21	3	Карбоновые кислоты и их производные (Гомоло-	7,3	Основ. 4,

		гические 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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).		допол. 4, 5
22	3	Моносахариды (Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 3, дополн. 4, 5
23	3	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 4, дополн. 4, 5
24	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 5, дополн. 6
25	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 5, дополн. 6
26	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	7,3	Основ. 5, дополн. 6
27	4	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).	7,3	Основ. 5, дополн. 6

		(31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).		
	Итого		196,6	

Редакция от 01.09.2020

*Таблица 6.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1	Основные понятия и законы в химии (Атомная масса, молекулярная масса, моль, эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 1,2 допол. 1,2
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 1, 2 допол. 1,2
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 1, 2 допол. 1,2
4	1	Химическая связь (Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 1, 2 допол. 1,2
5	1	Классы неорганических соединений (Свойства и получение оксидов, кислот, оснований и солей. Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в сельском хозяйстве). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 1, 2 допол. 1,2
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). (31	5,5	Основ. 1, 2 допол. 1,2

		(ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).		
7	1	Растворы, гидролиз (Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	5,5	Основ. 1,2 допол. 1,2
8	1	Металлы. Электролиз (Химические и физические свойства металлов. Металлическая связь. Металлургия. Электролиз. Коррозия. Способы защиты металлов от коррозии). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	5,5	Основ. 1,2 допол. 1,2
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). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	5,5	Основ. 3, допол. 3
10	2	Алкалиметрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	5,5	Основ. 3 допол. 3
11	2	Ацидиметрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	5,5	Основ. 3, допол. 3
12	2	Перманганатометрия. Йодометрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	5,5	Основ. 3 допол. 3
13	2	Комплексонометрия (Принцип метода, индикаторы). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	5,5	Основ. 3 допол. 3
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). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	5,5	Основ. 3 допол. 3
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). (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	5,5	Основ. 3 допол. 3

		<i>s); У1 (ИД-2<sub>ОПК-5</sub>); В1 (ИД-3<sub>ОПК-5</sub>)).</i>		
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 3 допол. 3
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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 4, допол. 4, 5
18	3	Алкены и алкадиены. Алкины (Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алканов, алкадиенов и алкинов). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 4, допол. 4, 5
19	3	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 4, допол. 4, 5
20	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 3, допол. 4, 5
21	3	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 4, допол. 4, 5
22	3	Моносахариды (Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 3, допол. 4, 5

23	3	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 4, дополн. 4, 5
24	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 5, дополн. 6
25	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 5, дополн. 6
26	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 5, дополн. 6
27	4	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). (31 (ИД1 <sub>ОПК-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>ОПК-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> )).	5,5	Основ. 5, дополн. 6
Итого			149,95	

## 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)*

№ па	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые резуль-	Вре- мя, ч
---------	----------------------------	---	---------------

зд ел а		таты обучения	
1	Л тема: Химиче- ская связь и стро- ение вещества	Проблемная лекция с использованием мультиме- дийной презентации (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	2
2	Л тема: Понятие о титриметриче- ских методах анализа	Лекция с использованием мультимедийной презен- тации (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	2
3	Л тема: Спирты, простые эфиры, фенолы	Лекция – диалог с использованием мультимедийной презентации (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	2
3	Л тема: Карбоно- вые кислоты и их производные	Лекция с элементами дискуссии, с использованием мультимедийной презентации (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД- 2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	2
1	ЛР тема: Классы неорганических соединений	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Поисковая беседа: изучение свойств кислот и солей. Просмотр видеофильма с его анализом. (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД- 2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	2
1	ЛР тема: Раство- ры. Гидролиз со- лей	Занятие с использованием мультимедийной презен- тации. Показательный эксперимент: диффузия; теп- ловые эффекты растворения; определение различ- ной электропроводности растворов; определение pH при помощи универсального индикатора. (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	1
1	ЛР тема: ОВР	Аналитическая беседа: изучение влияния среды на окислительно-восстановительные реакции. (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	1
2	ЛР тема: Введение в титриметриче- ский анализ	Занятие с использованием мультимедийной презен- тации. Работа в малых группах, по 3-4 человека. По- исковая беседа: подбор оптимального количествен- ного метода определения состава раствора. (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД- 2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	1
2	ЛР тема: Хромато- графические мето- ды анализа.	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Аналитиче- ская беседа: устройство и принцип работы газового хроматографа. (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД- 3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	1
3	ЛР тема: Карбо- новые кислоты и их производные	Аналитическая беседа: специфические свойства му- равьиной кислоты. Превращения жиров в живых организмах (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	1
Итого			15

Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у

*обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)*

№ ра- зд- ел- а	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Вре- мя, ч
1	Л тема: Строение атома. Химическая связь и строение вещества	Проблемная лекция с использованием мультимедийной презентации (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	2
2	Л тема: Понятие о титриметрических методах анализа	Лекция с использованием мультимедийной презентации (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	2
3	Л тема: Введение. Углеводороды	Лекция – диалог с использованием мультимедийной презентации (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	2
1	ЛР тема: Классы неорганических соединений	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Поисковая беседа: изучение свойств кислот и солей. Просмотр видеофильма с его анализом. (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	2
3	ЛР тема: Сравнительная характеристика химических свойств углеводородов	Аналитическая беседа: выбор промышленного способа получения углеводородов. Продукты полимеризации алканов. (31 (ИД1 <sub>опк-1</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ); 31 (ИД1 <sub>опк-5</sub> ); У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ); В1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> )).	2
Итого			10

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в **Приложении 1**.

## 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

*Таблица 9.1.1 – 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. –	35	140

	М.: Интегралл – Пресс, 2002. – 728 с.: ил.		
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	Артеменко, А. И. Органическая химия: Учебник / А.И. Артеменко. – М.: Высшая школа, 2012. – 559 с.: 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 01.09.2022

*Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Химия»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обуч- ющихся
1	Глинка, Н. Л. Общая химия: Учебник / Н.Л. Глинка. – М.: Интегралл – Пресс, 2002. – 728 с.: ил.	35	140
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	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.	-	-

	<u>URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183692">https://e.lanbook.com/book/183692</a></u>		
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>	-	-

*Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Химия»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Пашевская, Н. В. Химия. Учебно-методическое пособие / Н. В. Пашевская, 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.znanium.com">http://www.znanium.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 ресурс. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/770791">http://znanium.com/catalog/product/770791</a>	-	-
4	Грандберг, И. И. Органическая химия: учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 8-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 607 с. Электронный ресурс. Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/CEEB4FD1-3B56-4B94-8EC9-D41C36422030/organicheskaya-himiya">http://www.biblio-online.ru/book/CEEB4FD1-3B56-4B94-8EC9-D41C36422030/organicheskaya-himiya</a>	-	-
5	Вшивков А.А., Органическая химия: основные понятия / А.А. Вшивков – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, - 2012. – 265 с. Режим доступа: <a href="http://www.rucont.ruefd/209380">www.rucont.ruefd/209380</a>	-	-
6	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. -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 01.09.2022

*Таблица 9.1.2 – 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. Пер-	-	-

	филова, 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	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>	-	-
3	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>	-	-
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	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 9.1.3 – 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 технологического факультета, обучающимися по направлениям подготовки 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; 36.03.02. Зоотехния; 36.03.01. Ветеринарно-санитарная экспертиза/ В.А. Вихрева, Ю.В. Блинохватова, А.А. Блинохватов – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 108 с.	100	275

Редакция от 01.09.2020

*Таблица 9.1.3 – 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 технологического факультета, обучающимися по направлениям подготовки 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; 36.03.02. Зоотехния; 36.03.01. Ветеринарно-санитарная экспертиза/ В.А. Вихрева, Ю.В. Блинохватова, А.А. Блинохватов – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 108 с.	100	275
2	Блинохватова Ю.В. Органическая химия, физическая и коллоидная химия: учебное пособие и лабораторный практикум для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, а также для специальности 36.05.01 Ветеринария/ Ю.В. Блинохватова, Н.П. Чекаев, А.В. Нуштаева – Пенза: РИО ПГАУ. – 2020. – 198 с.	100	250

Редакция от 01.09.2022

*Таблица 9.1.3 – 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 технологического факультета, обучающимися по направлениям подготовки 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; 36.03.02. Зоотехния; 36.03.01. Ветеринарно-санитарная экспертиза/ В.А. Вихрева, Ю.В. Блинохватова, А.А. Блинохватов – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 108 с.	100	275
2	Блинохватова, Ю.В. Органическая химия, физическая и коллоидная химия: учебное пособие и лабораторный практикум для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, а также для специальности 36.05.01 Ветеринария/ Ю.В. Блинохватова, Н.П. Чекаев, А.В. Нуштаева – Пенза: РИО ПГАУ. – 2020. – 198 с.	100	250
3	Блинохватова, Ю.В. Химия Ч.1. Неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Ю.В. Блинохватова, А.В. Нуштаева, А.Ю. Кузне-	-	-

	цов, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. <a href="https://rucont.ru/file.ashx?guid=4cd8194a-2e62-4366-bf2a-64da2986e1b1">https://rucont.ru/file.ashx?guid=4cd8194a-2e62-4366-bf2a-64da2986e1b1</a>		
--	---	--	--

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

*Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Федеральный центр информационно-образовательный ресурсов // Электронный ресурс / <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>	свободный
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс / <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	свободный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	По договору
4	Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Электронный ресурс / <a href="http://ict.edu.ru/">http://ict.edu.ru/</a>	свободный
5	Электронная библиотека книг «Bukoteka.ru» // Электронный ресурс / <a href="http://bukoteka.ru/">http://bukoteka.ru/</a>	свободный

*Редакция от 01.09.2022*

*Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Адрес доступа: <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Лицензионное соглашение № 13642 бессрочное
2	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» Адрес сайта: <a href="http://cyberleninka.ru">cyberleninka.ru</a>	Лицензионный договор № 17020-01 бессрочный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс Адрес сайта: <a href="https://lib.muctr.ru/news/elektronno-bibliotchnaya-sistema-quotlanquot">https://lib.muctr.ru/news/elektronno-bibliotchnaya-sistema-quotlanquot</a>	Договор №НВ28/10-2019 до 31 декабря 2023 г.
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Адрес сайта: <a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a>	Договор №3108/22-21с ООО «Центральный коллекtor библиотек БИБКОМ» до 24 сентября 2022 г.
5	Электронное издательство ЮРАЙТ (на предоставление доступа к ЭБС ЮРАЙТ) Адрес сайта: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Договор № 5136 до 29 марта 2023 г.
6	Центральная научная сельскохозяйственная биб-	Договор № 04-УТ/2022

	библиотека Адрес сайта: <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a>	до 31 декабря 2022 г.
--	--	-----------------------

*Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (02.09.2024 г.)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	eLIBRARY.RU ООО Научная электронная библиотека	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	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
3	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»	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
4	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	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

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия»*

№ 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 № 1237
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 № 1237
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 № 1237
4	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ»	<a href="https://rosinformagrotech.ru">https://rosinformagrotech.ru</a> информация в свободном доступе Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237

*Редакция от 01.09.2020*

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия»*

№ 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.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</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 № 1237
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 № 1237
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 № 1237
16	ФГБУ «Аналитический центр Минсель-	Доступ свободный

	хоза России» ( <a href="https://www.mcxac.ru/">https://www.mcxac.ru/</a> - сторонняя	Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
17	Технологический портал Минсельхоза России. Федеральная государственная информационная система учета и реги- страции 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 № 1237
18	Официальный интернет-портал право- вой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips">http://pravo.gov.ru/ips</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
19	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http:// budget.gov.ru</a> ) - сторон- няя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
20	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> )- сто- ронняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
21	Федеральный портал «Информационно- коммуникативные технологии в образо- вании» ( <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 № 1237
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 № 1237
23	ФГБНУ «Федеральный институт про- мышленной собственности». Отделение «Всероссийская патентно-техническая библиотека» ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> )- сто- ронняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
24	Электронные ресурсы Пензенской об- ластной библиотеки им. М.Ю. Лермон- това ( <a href="http://liblermont.ru">http:// liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
25	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237

*Редакция от 01.09.2021*

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных  
профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых  
при осуществлении образовательного процесса по дисциплине  
«Химия»*

№ 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 «Agribib» ( <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: <b>penzgsha1359</b> (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.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</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

	ронняя	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/elektronnye-katalogi-rnb">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnye-katalogi-rnb</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

*Редакция от 01.09.2022*

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия»*

№ п/п	Наименование базы данных	Возможность доступа

		(удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</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	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: renzgsha1359 (вводить только один раз).
7	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)
8	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</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 ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
9	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 компьюте-

		ров для библиографического поиска, про- смотра оглавления журналов.
10	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
11	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕ- НИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
12	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
13	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова  ( <a href="http://liblermont.ru/">http:// liblermont.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (02.09.2024 г.)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ  ( <a href="https://pgau.ru/struktturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html">https://pgau.ru/struktturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера ло- кальной сети университета по IP- адресам; с личных ПК, мобиль- ных устройств по коллективному или индивидуальному аутенти- фикатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной рабо- ты 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	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети уни- верситета по IP-адресам; с лич- ных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возмож- ность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронно-библиотечная система изда- тельства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера ло- кальной сети университета по IP- адресам; с личных ПК, мобиль- ных устройств через Личный ка- бинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной реги- страции и работы
4	Электронно-библиотечная система «Нацио- нальный 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, мо- бильных устройств по колек- тивному или 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	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</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

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Химия»*

№ п/п	Наименование Дисциплины в соот- ветствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного про- граммного 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 об- ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441	<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</b>	<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)

	<p><b>Лаборатория аналитической и неорганической химии</b>  <b>* Кабинет химии</b></p>	<p><b>оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрическая плита – 1 шт.</li> <li>2. Вытяжной шкаф – 1 шт.</li> <li>3. Штативы с бюретками – 5 шт.</li> <li>4. Штативы – 4 шт.</li> <li>5. Химическая посуда. Плакаты.</li> </ol> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p> <p><b>Технические средства</b></p> <p>Переносное мультимедийное оборудование</p> <p>Ноутбук Acer Intel Core i3, 2.50 GHz, 4096 Mb - 1 шт.</p>	
2	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b>  440014 Пензенская область, г. Пенза,  ул. Ботаническая, д. 30;  аудитория 1237  Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека  <b>* Читальный зал с выходом в сеть Интернет</b></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол читательский – 72 шт.;</li> <li>2. Стол компьютерный – 6 шт.;</li> <li>3. Стол однотумбовый – 1 шт.;</li> <li>5. Стул – 84 шт.;</li> <li>6. Шкаф-витрина для выставок – 6 шт.</li> </ol> <p><b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <p>Персональный компьютер – 4 шт.</p>	<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> <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;</p> <p>Выход в Интернет.</p>
3	<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></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. Стол – 1 шт.</li> </ol>	Отсутствует

			<p><b>Технические средства обучения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Весы лабораторные – 1 шт.</li> <li>2. Дистилятор – 1 шт.</li> <li>3. Химическая посуда.</li> <li>4. Бюretки – 5 шт.</li> <li>5. Химические реактивы для занятий.</li> </ol>	
4		<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> Парти – 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> Плакаты.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b> 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>

*Редакция от 01.09.2020*

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Химия»*

№ 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	<p><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 4441</p> <p><b>Лаборатория аналитической и неорганической химии</b></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф.</p> <p><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.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	<p>Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности</p>

2	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4443 <i>Лаборатория органической химии</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф.</p> <p><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.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
3	<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.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> весы лабораторные, дистиллятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.</p>	Отсутствует
4	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> плакаты.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
5	<p><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, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> персональные компьютеры.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

\* - 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 4443 <b>Лаборатория органической химии</b>	<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. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
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, дистилятор, 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 <b>Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол одномтомовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производ-</b>	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

		<p>литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</p>	<p><b>Средства:</b> персональные компьютеры.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	
5		<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> плакаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020).</li> </ul> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.</p>	<p>Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности</p>

Редакция от 01.09.2024

**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	<p><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 4440</p> <p><b>Лаборатория неорганической химии</b></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками.</p> <p><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.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	<p>Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности</p>
2		<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового</b></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф.</p>	<p>Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности</p>

		<p><b>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></p>	<p><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.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	
3		<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.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> весы лабораторные, дистилятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.</p>	Отсутствует
4		<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.</p> <p><b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> плакаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> проектор, персональный компьютер, колонки, экран.</p>	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
5		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202</p> <p><i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i></p> <p><i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.</p> <p><b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> персональные компьютеры, телевизор, экранированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/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 «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p>	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

			Выход в Интернет.	
--	--	--	-------------------	--

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ. ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины***

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена и зачёта.

Для расширения знаний по дисциплине проводить поиск в различных системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекциях и практических занятиях.

### ***11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы***

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые профессиональные компетенции самостоятельно определяемые Университетом, предъявляемые к бакалавру техники технологии для успешного решения инженерных задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться со структурой и содержанием РП. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

### ***11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации***

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции, имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к зачёту и экзамену.

### ***11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины***

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой-либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

## 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  $NA$  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  $NH_3 + H^+ \leftrightarrow NH_4^+$  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  $Ba^{2+}$  и  $Ag^+$ . По этому критерию все анионы делят на три группы: I группа анионы, образующие нерастворимые в воде соли бария -  $SO_4^{2-}$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $S_2O_3^{2-}$ ,  $C_2O_4^{2-}$ ,  $B_4O_7^{2-}$ ,  $IO_4^-$ ,  $IO_3^-$ ,  $AsO_4^{3-}$ ,  $F^-$ , тартрат-ионы  $C_4H_4O_6^{2-}$ , цитрат ионы, а также  $CrO_4^{2-}$  и  $Cr_2O_7^{2-}$ ; II группа — анионы, образующие нерастворимы в воде и азотной кислоте соли серебра, —  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $NCS^-$ ,  $CN^-$  и бензоа анион  $C_6H_5COO^-$ ; III группа-- анионы, образующие растворимые в воде соли характеризуются отсутствием группового реагента -  $NO_3^-$ ,  $NO_2^-$ ,  $CH_3COO^-$ ,  $BgO_3^-$ ,  $ClO_4^-$ .

**Ангидриды** – 1)неорганических кислот - оксиды, при взаимодействии которых с водой образуются минеральные кислоты:  $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$ ; 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  $H_3AsO_4$ .

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

**Арсениты** – соли кислородсодержащих кислот мышьяка (III), например мышьяковистой кислоты  $H_3AsO_3$ .

**Атом** – наименьшее 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, радиум, 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  $\text{H}_3\text{BO}_3$

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

**Борные кислоты** – кислоты, образованные бором (III): ортоборная  $\text{H}_3\text{BO}_3$  и метаборная  $\text{HBO}_2$ .

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

**Борогидриды** металлов – соединения, содержащие атомы металла, связанные с комплексными анионами типа  $[\text{BH}_4]^-$ , например  $\text{Li}[\text{BH}_4]$ ,  $\text{Na}[\text{BH}_4]$

**Броматы** – соли бромноватой кислоты  $\text{HBrO}_3$

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

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

**Бромиты** – соли бромистой кислоты  $\text{HBrO}_2$

**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.

**Гидратация** – 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 не атомы металла.

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

## Д

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

**Дистиллованная 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 отсутствует любые виды дальнодействующих взаимодействие 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** –  $K_{H_2O} = [H^+][OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-14}$

**Ионы** – электрически заряженные атомы (просты 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 лиганда, 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 отличает определенной геометрией таких комплексов: КЧ = 2 – линейная форма, КЧ = 4 две геометрические формы: чаще тетраэдрическая при  $sp^3$ -гибридизации, реже плоскоквадратная 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-основный 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 –  $kg$ ) – физическая величина, являющаяся мерой интерационных 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 – это сама макромолекула.

лекула 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 В** (символ –  $M_B$ , единица – кг/моль) – это масса вещества В ( $m_B$ ), 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 подоболочке.

**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 ( $s_1 = +1/2$ ;  $s_2 = -1/2$ ).

## P

**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 pH, 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** – жидккий 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.

## C

**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  $T=0\text{K}$  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.

## X

**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 не металлам.

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

**Химия** – 1) наука о веществах и законам, 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 происхождении 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: метал, характеризующийся более низким значением потенциала, может вытеснить метал с менее отрицательным потенциалом из растворов его солей.

**Электрохимия** – раздел химии, изучающий физико-химические свойства ионных соединений в растворах, расплавах или твердом состоянии, а также 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 из-

быточная 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 числено 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.

**Приложение №1** к рабочей программе дисциплины  
«Химия» одобренной методической комиссией  
Технологического факультета (протокол №13 от  
13.05.2019) и утвержденной деканом 13.05.2019 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  
35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) программы  
Технология производства, хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Пенза – 2019

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины «Химия» по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) программы «Технология производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» (квалификация выпускника «Бакалавр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 669. Дисциплина «Химия» относится к обязательной части дисциплин учебного плана Б1.О.08. 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 и биохимия растений, Сельскохозяйственная экология.

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно прейти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Химия» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС и современным требованиям рынка труда:

способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5).

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП ВО разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи

оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

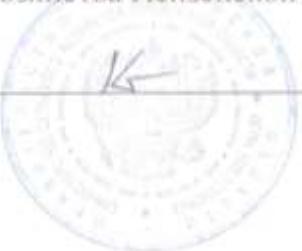
Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Химия» по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) программы «Технология производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» (квалификация выпускника «Бакалавр»), разработанный Блинохватовой Ю.В., доцентом кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Каташов Эдуард Николаевич - Первый заместитель Министра  
Сельского хозяйства Пензенской области

  
« 30 » 03 2021 г.

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

Конечным результатом освоения программы дисциплины является достижение показателей форсированности компетенций «знать», «уметь», «владеть», определенных по отдельным компетенциям.

*Таблица 1.1 – Дисциплина «Химия» направлена на формирование компетенций*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	31(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – знать основные понятия, законы и методы химии, а также методы решения общепрофессиональных задач с использованием знаний в области химии
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	У1(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь применять теоретические знания по химии для решения практических задач в профессиональной деятельности
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> – в практическими навыками основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	В1(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – практическими навыками в области химии, способностью применять знания основных разделов химии в профессиональной деятельности
ОПК-5 – готов к участию в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности	в ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> – знает основы и организацию научно-исследовательской деятельности при технологических процессах	31(ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ) – знать методики проведения лабораторных экспериментальных исследований в области химии, виды химического оборудования и лабораторной посуды

	<p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub> – умеет организовывать научно-исследовательскую деятельность и проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности, проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p>	<p>У1(ИД-1<sub>ОПК-5</sub>) – уметь организовывать научно-исследовательскую деятельность и проводить экспериментальные исследования с использованием знаний методов химии</p>
	<p>ИД-3<sub>ОПК-5</sub> – владеет навыками организации научно-исследовательской деятельности, направленной на совершенствование технологических и производственных процессов в животноводстве</p>	<p>В1(ИД-1<sub>ОПК-5</sub>) – владеть навыками организации научно-исследовательской деятельности с применением химических методов экспериментального исследования</p>

## 2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Химия»

№ п/ п	Контролиру- емые разделы (темы) дисциплин- ы	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименовани- е оценочного средства
1	2	3	4	5	6
1	1. Общая и неоргани- ческая хи- мия; 2. Аналити- ческая хи- мия; 3. Органи- ческая хи- мия; 4. Физиче- ская и кол- лоидная химия	ОПК-1 - способен решать типовые задачи професси- ональной дея- тельности на ос- нове знаний ос- новных законов математических, естественнонауч- ных и общепро- фессиональных дисциплин с при- менением инфор- мационно- коммуникацион- ных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основные зако- ны математиче- ских, естествен- нонаучных и общепрофессио- нальных дисци- плин	31(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) Знать: основные понятия, законы и методы химии, а также методы ре- шения общепро- фессиональных за- дач с использова- нием знаний в об- ласти химии	Тест, прове- рочная рабо- та, устный опрос, зачет, экзамен
2			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет использовать основные зако- ны математиче- ских, естествен- нонаучных и общепрофессио- нальных дисци- плин для реше- ния стандартных задач в области производства, переработки и хранения сель- скохозяйствен- ной продукции	У1(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) Уметь: применять теоретические зна- ния по химии для решения практиче- ских задач в про- фессиональной де- ятельности	
3			ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Вла- деет практиче- скими навыками основных зако- нов математиче- ских, естествен- нонаучных и общепрофессио- нальных дисци- плин	В1(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) Вла- деть: практиче- скими навыками в об- ласти химии, спо- собностью приме- нять знания осно- вных разделов хи- мии в профессио- нальной деятельно- сти	

4		ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Знает основы и организацию научно-исследовательской деятельности при технологических процессах	31(ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ) Знать: методики проведения лабораторных экспериментальных исследований в области химии, виды химического оборудования и лабораторной посуды	Тест, проверочная работа, устный опрос, зачет, экзамен
5	ОПК-5 - готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Умеет организовывать научно-исследовательскую деятельность и проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности, проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	У1 (ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ) Уметь: организовывать научно-исследовательскую деятельность и проводить экспериментальные исследования с использованием знаний методов химии	
6		ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> Владеет навыками организации научно-исследовательской деятельности, направленной на совершенствование технологических и производственных процессов в животноводстве	В1 (ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> ) Владеть: навыками организации научно-исследовательской деятельности с применением химических методов экспериментального исследования	

### 3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Химия»*

Код и содержание индикатора достижения компетенции	Наименование контрольных мероприятий				
	Тестируемые	Устный опрос	Проверочные работы	Зачет	Экзамен
	Наименование материалов оценочных средств				
	Фонд тестовых заданий	Перечень вопросов	Задани по проверочным работам	Вопросы к зачету	Вопросы к экзамену
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	+	+	+	+	+
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	+	+	+	+	+
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> – в практическими навыками основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	+	+	+	+	+
ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> – знает основы и организацию научно-исследовательской деятельности при технологических процессах	+	+	+	+	+
ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> – умеет организовывать научно-исследовательскую деятельность и проводить экспериментальные	+	+	+	+	+

исследования в профессиональной деятельности, проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции					
ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> – владеет навыками организации научно-исследовательской деятельности, направленной на совершенствование технологических и производственных процессов в животноводстве	+	+	+	+	+

\*1-начальный этап,  
2-промежуточный этап,  
3-заключительный этап

#### 4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

*Таблица 4.1 – Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенции \**

Индикаторы компетенций	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции;				
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет практическими навыками основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин;				
ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Знает основы и организацию научно-исследовательской деятельности при технологических процессах;				
ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Умеет организовывать научно-исследовательскую деятельность и проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности, проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции;				
ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> Владеет навыками организации научно-исследовательской деятельности, направленной на совершенствование технологических и производственных процессов в животноводстве				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие	При решении	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Продемонстрирован

умений	стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	ы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	рованы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	аны все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрирован базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрирован навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

# **5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

## **Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикаторов достижения компетенций ОПК-1 и ОПК-5**

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 связей.
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 разрывающие 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.

### **Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена) по оценке освоения индикаторов достижения компетенций ОПК-1 и ОПК-5**

1. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.
2. Виды и подвиды изомерии органических соединений.
3. Получение и химические свойства алканов.
4. Получение и химические свойства алkenов.
5. Техническое использование продуктов полимеризации алkenов, их экологическая опасность.
6. Получение и химические свойства алкадиенов. Каучуки, резина.
7. Получение и химические свойства ацетилена.
8. Получение и химические свойства аренов.
9. Получение и химические свойства предельных одноатомных спиртов.
10. Получение и химические свойства этиленгликоля.
11. Получение и химические свойства глицерина.
12. Получение и химические свойства одноатомного фенола.
13. Различия в химических свойствах спиртов и фенолов.
14. Получение и химические свойства альдегидов.
15. Получение и химические свойства кетонов.
16. Отличия в химическом поведении альдегидов и кетонов.
17. Получение и химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.

18. Химические свойства предельных двухосновных карбоновых кислот.
19. Жиры. Состав, строение, свойства.
20. Различия в составе и свойствах твердых и жидкых жиров.
21. Углеводы. Классификация углеводов. Строение рибозы.
22. Строение глюкозы. Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы
23. Получение и свойства аминов.
24. Получение и свойства аминокислот.
25. Белки. Состав строение, свойства.
26. Общая характеристика и классификация растворов. Теория растворения (физическая и химическая). Работы Вант-Гоффа и Менделеева. Значение растворов в сельскохозяйственном производстве.
27. Свойства истинных растворов. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов. Закон Рауля и его практическое применение для определения осмотического давления растворов и молекулярной массы веществ.
28. Явления диффузии и осмоса. Осмотическое давление растворов. Значение осмоса в растений.
29. Свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент и его связи со степенем диссоциации. Растворы сильных электролитов. Понятие об ионной силе растворов.
30. Константа диссоциации воды; ионное произведение воды; pH кислых, нейтральных и щелочных растворов; значение реакции среды почвенного раствора в практике агронома.
31. Буферные растворы, их свойства и значение в жизни природы и технике. Буферность почв.
32. Механизм буферного действия. Уравнение буферного раствора. Буферная емкость. Буферные системы в природе, их значение.
33. Термодинамика как раздел физической химии. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы и ее изменение. Понятие об энталпии.
34. Термохимия. Закон Лавуазье – Лапласа. Закон Гесса как приложение первого закона термодинамики к химическим процессам.
35. Второй закон термодинамики и направленность перехода энергии. Свободная и связанная энергия. Понятие об энтропии, ее зависимость от природы и агрегатного состояния веществ.
36. Строение мицеллы. Электрокинетические потенциал коллоидной частицы, метода его определения и значение для сохранения устойчивости системы.
37. Особенности коагулирующего действия электролитов. Роль коагуляции в процессах происходящих в почвах, ее влияние на структурное состояние почв.

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

Факультет технологический

Редакция от 01.09.20

**Билеты для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения ин-  
дикаторов достижения компетенций ОПК-1 и ОПК-5**

Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки - 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Дисциплина Химия

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Получение и химические свойства алкадиенов. Каучуки, резина.
2. Строение и свойства глюкозы, ее биологическая роль.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)  
01.09.20 г.

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

Факультет технологический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки - 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Дисциплина Химия

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Получение и химические свойства алkenов.
2. Амины. Строение, физические свойства, получение.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

01.09.20 г.

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

Факультет технологический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки - 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Дисциплина Химия

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Получение и химические свойства ацетилена.
2. Аминокислоты. Особенности строения и свойства.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

01.09.20 г.

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

Факультет технологический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки - 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Дисциплина Химия

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Получение и химические свойства одноатомного фенола.
2. Получение и свойства метана.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

01.09.20 г.

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

Факультет технологический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки - 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Дисциплина Химия

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Получение и химические свойства алканов.
2. Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

01.09.20 г.

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

Факультет технологический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки - 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Дисциплина Химия

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Получение и химические свойства аренов.
2. Жиры. Состав, строение, свойства.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

01.09.20 г.

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

Факультет технологический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки - 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Дисциплина Химия

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Получение и химические свойства предельных одноатомных спиртов.
- 2 . Строение и получение альдегидов и кетонов.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

01.09.20 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет технологический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки - 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Дисциплина Химия

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Получение и химические свойства глицерина.
- 2 . Получение и свойства аминов.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

01.09.20 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет технологический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки - 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Дисциплина Химия

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Химические свойства алкинов.
2. Способы получения спиртов.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

01.09.20 г.

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

Факультет технологический  
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»  
Направление подготовки - 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Дисциплина Химия

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Строение, свойства и получение алканов
2. Химические свойства аминов.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.В. Блинохватова  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Чекаев  
(подпись)

01.09.20 г.

## Комплект проверочных работ по оценке освоения индикаторов достижения компетенций ОПК-1 и ОПК-5

### 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:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Cl}_2$ .

Вариант 2

1. Дайте определение молекуле. Молекулы простых и сложных веществ. Приведите примеры.

1.2. 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	$\text{Cl}_2$				$3.01 \cdot 10^{22}$	
	$\text{NaNO}_3$			0,2		

2. Определите молярную массу следующих веществ:  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2$ .

Вариант 3

2. Дайте определение молю.

3. 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	$\text{O}_2$					5,6
	$\text{KNO}_3$		20			

3. Определите молярную массу следующих веществ:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ;  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{O}_2$

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	$\text{SO}_2$					6,02 $\cdot 10^{21}$
	$\text{Ca}(\text{OH})_2$		20		0,1	

3. Определите молярную массу следующих веществ:  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;  $\text{KHSO}_3$ ;  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ .

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	$\text{O}_2$					2,8
	$\text{CuSO}_4$		16			

3. Определите молярную массу следующих веществ:  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{O}_2$ ;  $\text{HC}$

### Вариант 6

- Понятие эквивалента.
- 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

- Истинная масса атома. Как она определяется?
- 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

- Число Авогадро.
- 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

- Охарактеризуйте закон сохранения массы веществ.
- 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: BCI<sub>3</sub>; KOH; Br<sub>2</sub>.

### Вариант 10

- Охарактеризуйте закон Эквивалентов.
- 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

- Сформулируйте постулаты Бора.
- Какие числовые значения принимает побочное квантовое число при значении главного квантового числа  $n = 3$ ? Укажите их буквенные значения.
- Составьте электронную и электронно-структурную формулы атома марганца. 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  $^{35}_{17}Cl$  и  $^{37}_{17}Cl$ .

## 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  $^{51}_{23}V$ . 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  $^{54}_{26}Fe$   $^{54}_{24}Cr$ , 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  $^{16}_8O$  и  $^{17}_8O$ . Однаковы 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  $^{45}_{21}Sc$ . Сколько свободных ячеек в 3d-подуровне этого атома? Сколько нейтронов в ядре атома?

## Вариант 7

1. В чем сущность идей де Броиля – 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  $^{23}_{11}Na$ . 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  $^{75}_{33}As$ , 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  $^{59}_{27}Ni$  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  $^{48}_{22}Ti$ . 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 Cl для твердого состояния вещества?

2. В каких молекулах из перечисленных ниже имеется  $\pi$ -связь? CH<sub>4</sub>; N<sub>2</sub>; BeCl<sub>2</sub>; CO<sub>2</sub>. 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 CH<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, BF<sub>3</sub>.

### 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. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O.

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

4. Изобразите рисунком процесс  $Sp^2$ -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:  $H_2(E_{CB} = 431,8 \text{ кДж})$  или  $N_2(E_{CB} = 945 \text{ кДж})$ ?

2. Чем определяется величина ковалентности элемента? Приведите графические формулы молекул  $N_2$ ,  $NH_3$ ,  $NO$  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  $N^+$ , ионе  $Br_4^{3-}$ ?

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?  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

#### 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?

$\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ . Ответ обоснуйте графическими формулами.

4. Изобразите схематически процесс  $\text{Sp}^3$ -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?  $\text{CaH}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HF}_2$ ,  $\text{CH}_4$ .

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  $\text{CO}_2$ ? Какой здесь тип гибридизации орбиталей атома углерода?

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

$\text{NaJ}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{J}_2$ .

#### Вариант 10

1. Изобразите по методу валентных схем (ВС) строение молекул  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  и  $\text{NH}_3$ . 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.  $\text{HF}$ ;  $\text{Cl}_2$ .

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?

$\text{CH}_4$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

### 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  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$  ангидриды этих кислот.

3. Доведите до конца уравнение реакции:  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$

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

## Вариант 2

- Напишите формулы оксидов хрома для степеней окисления +2, +3, +6. Укажите, к какому из типов относятся эти оксиды.
- Определите формулы кислот, соответствующих ангидридам  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ . Напишите названия этих кислот, укажите состав и заряд кислотных остатков.
- Доведите до конца уравнение реакции:  $\text{MgO} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
- 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:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CrO}_3$ .

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

- 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 йодисто-водородной 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 основноть; 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:

- оксида натрия и ортофосфорной кислоты;
- 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) гидроксосоли 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 «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:  $P^0 \rightarrow P^{5+}$ .

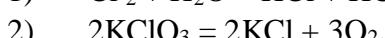
4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $CH_4 + O_2 \rightarrow CO + H_2O$ .

### - 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:  $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$ .

### - Вариант 3

1. Что представляет собой процесс окисления?

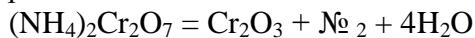
2. Сколько электронов принимает атом марганца, если восстановление перманганата калия происходит в кислой среде?

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

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:

1.  $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
2.  $4\text{Na}_2\text{SO}_3 = 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S}$
3.  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

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).

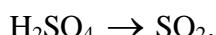
1.  $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$ ;
2.  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ;
3.  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$ ;

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:

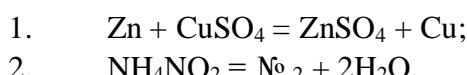


4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

- 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:  $\text{J}_2^0 \rightarrow 2\text{J}^1$ ?
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? ( $M_{\text{NaOH}} = 40$ ,  $M_{\text{KON}} = 56$ ).

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

#### - Вариант 4

1. Что называют процентной (весовое) 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 ( $M_{\text{KON}} = 56$ )?

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. Однакова ли нормальность этих растворов? Ответ обоснуйте ( $M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98$ ,  $M_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 98$ ).

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- trimetilbenzol.

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;  $\alpha$ -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;  $\alpha$ -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  $\rightarrow$  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: пропантиол-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:

- метан  $\rightarrow$  метанол  $\rightarrow$  метилацетат
- фенол  $\rightarrow$  о-хлорфенол  $\rightarrow$  хлорбензол

### **Вариант III**

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: бутандиол-1,4; 2,3,4- trimетилпентанол-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- trimетилгептанон-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  $\rightarrow$  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  $\rightarrow$  пропен  $\rightarrow$  пропанол-2  $\rightarrow$  пропанон.

### **Вариант III**

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: пропиналь; 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  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  метилбензол  $\rightarrow$  бензальдегид  $\rightarrow$  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, гидроксиламином, концентрированным раствором перманганата калия.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  этаналь  $\rightarrow$  3-оксибутаналь  $\rightarrow$  кротоновый альдегид  $\rightarrow$  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  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  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  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  циклогексан  $\rightarrow$  адипиновая кислота  $\rightarrow$  циклопентанон.

#### **Вариант III**

1. Напишите структурные формулы следующих кислот: малеиновой, фумаровой, янтарной.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия уксусной кислоты с этанолом, гидроксидом натрия, пятихлористым фосфором,  $Cl_2$ .
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: этан  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  хлоруксусная кислота  $\rightarrow$  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  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  ацетат кальция  $\rightarrow$  ацетон  $\rightarrow$  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-амиnobутана 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-амиnobутановая кислота, орнитин.

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

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутан  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  2-хлоруксусная кислота  $\rightarrow$  глицин  $\rightarrow$  оксиуксусная кислота  $\rightarrow$  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  $\rightarrow$  пропаналь  $\rightarrow$  пропановая кислота  $\rightarrow$  2-хлорпропановая кислота  $\rightarrow$  аланин  $\rightarrow$  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: аланинглицилсерина, глицилфенилалнилаланина.

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 аспириаль Полинга?

### **Критерии оценки:**

Оценка «**отлично**», ставится, когда студент грамотно ответил на все теоретические и практические вопросы. Написал уравнения реакций, расставил коэффициенты. Сделал выводы.

Оценка «**хорошо**», ставится, когда студент грамотно ответил на все поставленные вопросы, но допустил незначительные ошибки в написании уравнений реакций, не расставил коэффициенты. Ошибки ответа носят случайный характер.

Оценка «**удовлетворительно**», ставится, когда студент ответил на все вопросы, но допустил ошибки, небрежности, показывающие, что он в полной мере не влъдеет материалом.

Оценка «**не удовлетворительно**», ставится, когда студент сдал пустой лист, ни на один вопрос нет грамотного ответа, студент не дает ответов на поставленные вопросы, демонстрируя, полное отсутствие знаний по пройденным темам.

## **Комплект проверочных работ по оценке освоения индикаторов достижения компетенций ОПК-1 и ОПК-5**

## Тестовые задания по разделу «Общая и неорганическая химия»

## Tect 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 электронной 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?



VII. Какие из приведенных пар атомов являются изобарами?

- $$1) {}^{16}_8O \quad {}^{17}_8O \quad 2) {}^{39}_{18}Ar \quad {}^{39}_{19}K \quad 3) {}^{58}_{27}Co \quad {}^{58}_{28}Ni \quad 4) {}^{204}_{82}Pb \quad {}^{206}_{82}Pb$$

### 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

## Text 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 электронной 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) B      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 электронной 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 электронной 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)  $^1_1H$  и  $^2_1H$       2)  $^{40}_{20}Ca$  и  $^{40}_{19}K$   
3)  $^{54}_{24}Cr$  и  $^{54}_{26}Fe$       4)  $^{16}_8O$  и  $^{17}_8O$

## 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... $\infty$

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) Zi      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)  $^{40}_{20}Ca$  и  $^{40}_{19}K$       2)  $^1_1H$  и  $^3_1H$       3)  $^{54}_{24}Cr$  и  $^{54}_{26}Fe$       4)  $^{31}_{15}P$  и  $^{32}_{15}P$

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

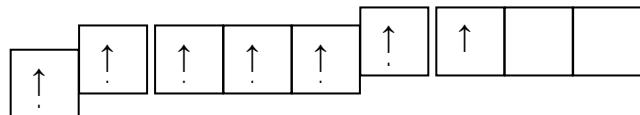
IV. К какому электронному семейству относится элемент фосфор?

- 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)  $^{40}_{19}K$   $^{40}_{18}Ar$   
3)  $^{64}_{28}Ni$   $^{64}_{30}Zn$       2)  $^{15}_{7}N$   $^{14}_{7}N$   
4)  $^{207}_{82}Pb$   $^{208}_{82}Pb$

### 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) р            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  $-l$  через 0 до  $+l$             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 электронной 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 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  $-l$  через 0 до  $+l$             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 коротко-периодного 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) $^{16}_{\text{O}}$  | 2) $^{39}_{\text{Ar}}$  |
| $^{58}_{\text{Co}}$    | $^{39}_{\text{K}}$      |
| 3) $^{58}_{\text{Ni}}$ | 4) $^{204}_{\text{Pb}}$ |
| $^{206}_{\text{Pb}}$   |                         |

### 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

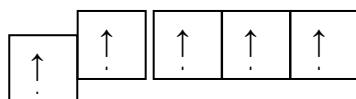
V. Что показывает номер периода?

- 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) соединение 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)  $CaO_2$
- 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 (гидроксосоли)?

- 1)  $Al$
- 2)  $Mg$
- 3)  $Na$
- 4)  $K$
- 5)  $Zn$

## Тест 3

I. Какие из приведенных оксидов вступают во взаимодействие с гидроксидом кальция?

- 1)  $\text{Na}_2\text{O}$     2)  $\text{CO}_2$     3)  $\text{MgO}$     4)  $\text{N}_2\text{O}_5$     5)  $\text{SO}_3$

II. Какие из приведенных оксидов являются амфотерными?

- 1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$     2)  $\text{N}_2\text{O}_3$     3)  $\text{ZnO}$     4)  $\text{CaO}$     5)  $\text{K}_2\text{O}$

III. Какие из перечисленных кислот могут образовывать кислые соли?

- 1) азотная;
- 2) угольная;
- 3) соляная;
- 4) пирофосфорная;
- 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 (гидроксосолью)?

- 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)  $\text{NO}$  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)  $\text{Mn}(\text{OH})_4$  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 (гидроксокислых солей)?

- 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)  $\text{NO}_2$

II. Какие из приведенных кислот являются одноосновными?

- 1) уксусная  
2) сероводородная  
3) угольная  
4) бромистоводородная  
5) пирофосфорная

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  $\text{Me}(\text{OH})_3$ ?

- 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)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  2)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  3)  $\text{KHSO}_4$   
4)  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$  5)  $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

## 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)  $\text{CaO}$
- 2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{SiO}_2$
- 5)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

IV. Какие из металлов образуют основания типа  $\text{Me}(\text{OH})_3$ ?

- 1)  $\text{Li}$
- 2)  $\text{Fe}$
- 3)  $\text{Mg}$
- 4)  $\text{Al}$
- 5)  $\text{Ca}$

V. Какая из указанных солей является основной?

- 1)  $\text{NaHCO}_3$
- 2)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3)  $\text{MgOHCl}$
- 4)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 5)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

VI. Какая соль является сульфатом натрия?

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Na}_2\text{S}$
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- 4)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

## 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)  $\text{Cl}_2$
- 2)  $\text{H}_2$
- 3)  $\text{CO}$
- 4)  $\text{H}_2\text{S}$
- 5)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

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)  $F_2$
- 2)  $H_2$
- 3)  $HNO_3$
- 4)  $KMnO_4$
- 5)  $Na$

III. Какие из обозначенных схематически процессов являются процессами восстановления?

- 1)  $S^{4+} \rightarrow S^{2-}$
- 2)  $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$
- 3)  $Na^{1+} \rightarrow Na^0$
- 4)  $Cr^{3+} \rightarrow Cr^{6+}$
- 5)  $N^{4+} \rightarrow N^{5+}$

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  $KMnO_4 + H_2SO_4 + Na_2SO_3 \rightarrow$

Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель.

## Тест 3

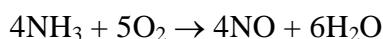
I. Какие атомы или простые ионы проявляют свойства окислителей?

- 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)  $N_2O_5$
- 2)  $HNO_3$
- 3)  $KNO_2$
- 4)  $NH_3$
- 5)  $NH_4Cl$

III. Какие из схем перехода электронов соответствуют уравнению?



- 1)  $N^{3-} - 8e \rightarrow N^{5+}$
- 2)  $N^{3-} - 5e \rightarrow N^{2+}$
- 3)  $N^{3-} - 7e \rightarrow N^{4+}$
- 4)  $O^0 + 2e \rightarrow O^{2-}$

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  $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2S \rightarrow$

Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель.

## Тест 4

I. Какие атомы или простые ионы проявляют свойства восстановителей?

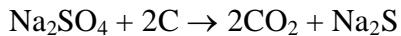
- 1) принимающие электроны;

- 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)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 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?

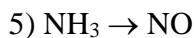
- 1)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{HCl}$
- 4)  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
конц

III. Какие из перечисленных веществ проявляют свойства восстановителей?

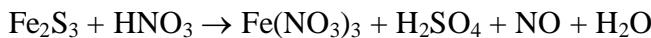
- 1)  $\text{KMnO}_4$       2)  $\text{Ca}$       3)  $\text{Na}_2\text{S}$       4)  $\text{CO}$       5)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

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)  $\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}^0$



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, отданых 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)  $\text{Na}$       2)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$       3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$       4)  $\text{C}$       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  
 $H_3AsO_3 + I_2 + NaOH \rightarrow H_3AsO_4 + NaI + H_2O$

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)  $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
- 2)  $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$
- 3)  $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$
- 4)  $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$
- 5)  $S + 2HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + 2NO$

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?

- 1)  $Cl_2 + H_2O \rightarrow HClO + HCl$
- 2)  $Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$
- 3)  $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$
- 4)  $4KClO_3 \rightarrow KCl + 3KClO_4$

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

1. В литре растворов серной и ортофосфорной кислот содержится по 49г. растворенного вещества. В каких соотношениях находятся нормальности этих растворов?
  1. нормальности одинаковы
  2. нормальность раствора серной кислоты выше
  3. нормальность раствора ортофосфорной кислоты выше
2. У каких перечисленных веществ грамм – эквивалент втрое меньше грамм – молекулы?
  1.  $Ba(NO_3)_2$
  2.  $AlCl_3$
  3.  $NaOH$
  4.  $Fe(OH)_3$
  5.  $H_2SO_3$
3. Какие частицы являются переносчиками электричества в растворах электролитов?
  1. анионы
  2. электроны
  3. катионы
4. Какой из указанных электролитов является слабым?
  1.  $KNO_3$
  2.  $HJ$
  3.  $CsOH$
  4.  $H_2S$
  5.  $HClO_4$
5. Какая из приведенных формул выражает связь между водородным показателем и концентрацией водородных ионов?

1.  $d = i-1$
2.  $\pi = iCRT$
3.  $K = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha}$
4.  $[H^+] [OH^-] = Kb = 10^{-14}$
5.  $pH = -\lg [H^+]$
6. Какова концентрация водородных и гидроксильных ионов в растворе с  $pH=9$ ?
  1.  $[H^+] = 10^{-5}$
  2.  $[OH^-] = 10^{-5}$
  3.  $[OH^-] = 10^{-9}$
  4.  $[H^+] = 10^{-9}$
7. Водные растворы каких из перечисленных солей имеют щелочную реакцию среды?
  1. KCl
  2. Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
  3. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
  4. NH<sub>4</sub>CN
  5. CH<sub>3</sub>COOK

### Тест 2

1. Какой раствор называют децинормальным?
  1. в литре которого растворен один грамм – эквивалент вещества
  2. в литре которого растворен 0,1 грамм – эквивалент вещества
  3. в литре которого растворена одна грамм – молекула вещества
  4. в 100г. которого растворено 10г. вещества
2. У каких из перечисленных веществ грамм – эквивалент вдвое меньше грамм – молекулы?
  1. NaCl
  2. Ca(OH)<sub>2</sub>
  3. CuCl<sub>2</sub>
  4. H<sub>2</sub>S
  5. K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
3. Водный раствор какого из перечисленных веществ лучше всего проводит электрический ток?
  1. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
  2. NH<sub>4</sub>OH
  3. NaOH
  4. CH<sub>3</sub>COOH
  5. H<sub>2</sub>S
4. Взаимодействие каких из перечисленных ионов практически необратимо (реакция доходит до конца)?
  1.  $Ag^+ + Cl^- \rightarrow$
  2.  $H^+ + OH^- \rightarrow$
  3.  $Na^+ + Cl^- + K^+ + NO_3^- \rightarrow$
  4.  $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow$
5. Какая из приведенных формул выражает связь между изотоническим коэффициентом и степенью диссоциации?
  1.  $\Delta t = K_{kp} * m$
  2.  $\Delta t = K_{eb} * m$
  3.  $i = 1 + \alpha$
  4.  $\pi = iCRT$
  5.  $\Delta t = iK_{kp} * m$
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. разложении 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.  $C_6H_{12}O_6$  в воде
  2.  $J_2$  в бензине
  3.  $NaCl$  в бензоле
  4.  $CH_3COOH$
4. У каких из перечисленных электролитов истинная степень диссоциации равна единице (100%)?
  1.  $KCl$
  2.  $CH_3COOH$
  3.  $NaOH$
  4.  $NH_4OH$
  5.  $HCl$
5. Какая из приведенных формул выражает закон Вант – Гоффа для растворов неэлектролитов?
  1.  $\Delta t = K_{kp} * m$
  2.  $i = 1 + \alpha$
  3.  $\pi = iCRT$
  4.  $\Delta t = iK_{kp} * m$
  5.  $\pi = CRT$
6. Какова концентрация водородных и гидроксильных ионов в растворе с  $pH = 3$ ?
  1.  $[H^+] = 10^{-3}$
  2.  $[H^+] = 10^{-11}$
  3.  $[OH^-] = 10^{-3}$
  4.  $[OH^-] = 10^{-11}$
7. Какие из перечисленных солей гидролизуется нацело (полностью разлагаются водой)?
  1.  $AlCl_3$
  2.  $Al_2S_3$
  3.  $FeSO_4$
  4.  $Fe_2(CO_3)_3$
  5.  $Fe_2(SO_4)_3$

#### 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.  $NH_4OH$
  2.  $K_2SO_4$
  3.  $NaCl$
  4.  $K_2S$
  5.  $Ca_3(PO_4)_2$
4. У каких из перечисленных электролитов степень диссоциации менее 2%?
  1.  $H_2SO_4$
  2.  $KCl$
  3.  $H_2CO_3$
  4.  $Ca(OH)_2$
  5.  $CH_3COOH$
5. У каких из приведенных формул выражает закон Вант – Гоффа для растворов электролитов?
  1.  $\Delta t = K_{kp} * m$
  2.  $\pi = CRT$
  3.  $i = 1 + \alpha$
  4.  $\pi = iCRT$
  5.  $\Delta t = iK_{kp} * m$
6. Какую среду характеризует значение  $pH = 6,5$ ?
 

1. сильнокислую	2. Слабокислую
3. нейтральную	4. Слабощелочную
5. сильнощелочную	
7. Какие из перечисленных солей не подвергаются гидролизу?
  1.  $Na_2CO_3$
  2.  $Cu(NO_3)_2$
  3.  $KCl$
  4.  $FeCl_3$
  5.  $NaNO_3$

#### 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  $Ca(OH)_2$  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.  $\Delta t = K_{kp} * m$  2.  $\pi = CRT$  3.  $\Delta t = iK_{kp} * m$  4.  $i = 1 + \alpha$
6. Какое значение 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.  $\Delta t = K_{kp} * m$  2.  $i = 1 + \alpha$  3.  $\pi = CRT$  4.  $\Delta t = iK_{kp} * m$
6. Какое из приведенных значений pH характеризует сильнощелочную среду?  
 1. 2 2. 7 3. 5,9 4. 8,1 5. 13,5
7. В растворах каких из пересиленных солей метилоранж будет иметь желтую окраску?  
 1.  $\text{K}_2\text{CO}_3$  2.  $\text{CuSO}_4$  3.  $\text{NaCN}$  4.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  5.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

### 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.  $\mathcal{E} = \frac{M}{3}$  2.  $\mathcal{E} = \frac{M}{2}$  3.  $\mathcal{E} = \frac{M}{6}$
3. Водные растворы каких из перечисленных веществ способны проводить электрический ток?  
 1.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  2.  $\text{NH}_4\text{OH}$  3.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  4.  $\text{NaNO}_3$  5.  $\text{H}_2\text{S}$
4. Взаимодействие каких из перечисленных ионов практически необратимо (реакция доходит до конца)?  
 1.  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow$  2.  $\text{K}^+ + \text{Cl}^- + 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow$   
 3.  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow$  4.  $\text{Na}^+ + \text{NO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow$
5. Какая из приведенных формул выражает закон разбавления оствальда?

$$1. \text{pH} = -\lg[H^+] \quad 2. \alpha = i - 1 \quad 3. \pi = \text{CRT} \quad 4. K = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$$

$$5. [H^+] [OH^-] = Kb = 10^{-14}$$

6. Какую среду характеризует значение pH = 8?

- 1. сильнокислую
- 2. Нейтральную
- 3. Сильнощелочную
- 4. слабокислую
- 5. Слабощелочную

7. Какие из приведенных веществ дают в продуктах гидролиза кислые соли?

- 1. CH<sub>3</sub>COONa
- 2. K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 3. NaCl
- 4. Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- 5. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

### 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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2. Fe(OH)<sub>2</sub>
- 3. HCl
- 4. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- 5. KNO<sub>3</sub>

3. В какой из пересиленных ниже систем произойдет распад растворенного вещества на ионы?

- 1. KCl в бензоле
- 2. NaNO<sub>3</sub> в воде
- 3. C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> в воде
- 4. J<sub>2</sub> в спирте

4. Какие из перечисленных электролитов диссоциируют ступенчато?

- 1. MgCl<sub>2</sub>
- 2. Mg(OH)<sub>2</sub>
- 3. HNO<sub>3</sub>
- 4. K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- 5. H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub>

5. Какая из приведенных формул выражает ионное произведение воды?

$$1. \text{pH} = -\lg[H^+] \quad 2. \alpha = i - 1 \quad 3. K = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha} \quad 4. [H^+] [OH^-] = Kb = 10^{-14}$$

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<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 2. AlCl<sub>3</sub>
- 3. NaCl
- 4. Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 5. CuSO<sub>4</sub>

### Тест 9

1. Что называют титром раствора?

- 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. Растворимость сульфата натрия при 20°C составляет 16,1г. Каким будет раствор, если в 100г. его содержится 17,5г. соли?

- 1. ненасыщенным
- 2. перенасыщенным
- 3. Насыщенным

3. У каких из перечисленных электролитов истинная степень диссоциации равна единице (100%)?

- 1. CH<sub>3</sub>COOH
- 2. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 3. KOH
- 4. NH<sub>4</sub>OH
- 5. HNO<sub>3</sub>

4. Водные растворы каких из перечисленных веществ способны проводить электрический ток?

- 1. HNO<sub>3</sub>
- 2. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
- 3. CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>
- 4. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

5. Какая из приведенных формул выражает связь между степенью диссоциации и изотоническим коэффициентом?

$$\begin{array}{llll}
 1. \text{pH} = -\lg [H^+] & 2. \alpha = \frac{i-1}{n-1} & 3. K = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha} & 4. \pi = iCRT \\
 5. [H^+] [OH^-] = K_b
 \end{array}$$

6. Какую среду раствора характеризует значение pH = 12?
1. сильнокислую
  2. слабокислую
  3. Нейтральную
  4. слабощелочную
  5. сильнощелочную
7. Водные растворы каких из перечисленных солей имеют кислую реакцию среды?
1. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  2. CH<sub>3</sub>COONa
  3. FeCl<sub>3</sub>
  4. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
  5. KCl

### Тест 10

1. Какой раствор называют двунормальным?
1. в литре которого растворены два грамм – эквивалента вещества
  2. в литре которого растворены две грамм - молекулы вещества
  3. в литре которого растворено 0,2 грамм – эквивалента вещества
  4. в 100г. которого растворены два грамма вещества
2. 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
3. Какой из указанных ионов является сульфит ионом?
1. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
  2. SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>
  3. S<sup>2-</sup>
  4. HS<sup>-</sup>
4. Какие из указанных электролитов диссоциируют ступенчато?
1. Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
  2. CaCl<sub>2</sub>
  3. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  4. NH<sub>4</sub>OH
  5. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
5. Какие ионы образуют гидроксид цинка (указатель наиболее полный ответ)?
1. Zn<sup>2+</sup> и OH<sup>-</sup>
  2. H<sup>+</sup> и ZnO<sub>2</sub><sup>2-</sup>
  3. Zn<sup>2+</sup>, OH<sup>-</sup> и H<sup>+</sup>
  4. Zn<sup>2+</sup>, OH<sup>-</sup>, H<sup>+</sup> и ZnO<sub>2</sub><sup>2-</sup>
  5. H<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>, ZnO<sub>2</sub><sup>2-</sup>.
6. Какую окраску будет иметь лакмус в растворе с pH = 2?
1. фиолетовую
  2. синюю
  3. Красную
7. какие из перечисленных солей гидролизуется нацело (полностью разлагаются водой)?
1. FeCl<sub>3</sub>
  2. Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
  3. Al<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>
  4. FeSO<sub>4</sub>
  5. Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>

## Типовые тестовые задания по разделу «Аналитическая химия»

### «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) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>
  - 2) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>
  - 3) K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>
3. Сопоставив величины произведения растворимости солей определите, какая из солей бария будет выпадать из растворов в последнюю очередь?

$$1) \text{PR}_{\text{BaC}_2\text{O}_4} = 1,62 \cdot 10^{-7}$$

$$2) \text{PR}_{\text{BaSO}_4} = 1,1 \cdot 10^{-10}$$

$$3) \text{PR}_{\text{BaCO}_3} = 8 \cdot 10^{-9}$$

4. Какой из перечисленных гидроксидов катионов третьей группы легко окисляется на воздухе?

- 1)  $\text{Fe(OH)}_3$       2)  $\text{Fe(OH)}_2$       3)  $\text{Zn(OH)}_2$

5. Обнаружение катиона какого важного микроэлемента основано на использовании окислительно-восстановительной реакции?

- 1)  $\text{CO}_2^{2+}$       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)  $\text{PR}_{\text{CaSO}_4} = 0,1 \cdot 10^{-5}$   
2)  $\text{PR}_{\text{CaC}_2\text{O}_4} = 3,8 \cdot 10^{-9}$   
3)  $\text{PR}_{\text{CaC}_2\text{O}_4} = 2,3 \cdot 10^{-2}$

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?

- 1)  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Fe}^{2+}$       2)  $\text{Mn}^{2+}$  и  $\text{Zn}^{2+}$       3)  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{Al}^{3+}$

11. Какой реагент можно использовать для обнаружения катионов, содержащегося внутри клеток у сельскохозяйственных животных и поддерживающего нормальный ритм работы их сердца?

- 1)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$       2)  $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$       3)  $\text{NaOH}$

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  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?

- 1)  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Ba}^{2+}$       2)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ba}^{2+}$       3)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ca}^{2+}$

13. При каком из условий будет выпадать осадок оксалата кальция?

- 1)  $[\text{Ca}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = \text{PR}_{\text{CaC}_2\text{O}_4}$   
2)  $[\text{Ca}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] < \text{PR}_{\text{CaC}_2\text{O}_4}$   
3)  $[\text{Ca}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] > \text{PR}_{\text{CaC}_2\text{O}_4}$

14. Раствор, содержащий катионы третьей группы, обработали избытком щелочи. Какой из катионов будет в осадке?

- 1)  $Mn^{2+}$       2)  $Zn^{2+}$       3)  $Al^{2+}$

15. Каким реагентом можно обнаружить катион металла входящего в состав гемоглобина крови животных и человека?

- 1)  $H_2O_2$  в щелочной среде  
2)  $K_3[Fe(CN)_6]$   
3)  $(NH_4)_2[Hg(CNS)_6]$

16. Какое из удобрений содержит катион первой аналитической группы, обнаруживаемый с помощью щелочи при кипячении?

- 1)  $KCl$       2)  $(NH_4)_2SO_4$       3)  $NaNO_3$

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  $Ba^{2+}$   
3) После удаления ионов  $Ca^{2+}$  и  $Ba^{2+}$

18. Сравним величины произведения растворимости солей, укажите в каком случае будет наиболее полное осаждение магния?

- 1)  $PR_{MgNH_4PO_4} = 2,5 \cdot 10^{-13}$   
2)  $PR_{MgC_2O_4} = 3,6 \cdot 10^{-5}$   
3)  $PR_{MgF_2} = 7,8 \cdot 10^{-9}$

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 тетрагидрокарбонатом аммония в присутствии очень разбавленного раствора хлорида кобальта образовался голубой осадок. Какой катион присутствует в растворе?

- 1)  $Fe^{2+}$       2)  $Zn^{2+}$       3)  $Fe^{3+}$

22. Какой из катионов, входящих в состав простых и сложных удобрений, можно обнаружить реагентом Несслера?

- 1)  $Ca^{2+}$       2)  $K^+$       3)  $NH_4^+$

23. Какой из осадков, образующихся при исследовании смеси катионов первой и второй группы, растворяется и в соляной и в уксусной кислотах?

- 1)  $MgNH_4PO_4$       2)  $BaCrO_4$       3)  $CaC_2O_4$

24. При каком из условий осадок  $Mg(OH)_2$  будет растворяться?

- 1)  $[Mg^{2+}][OH^-]^2 < PR_{Mg(OH)_2}$   
2)  $[Mg^{2+}][OH^-]^2 = PR_{Mg(OH)_2}$   
3)  $[Mg^{2+}][OH^-]^2 > PR_{Mg(OH)_2}$

25. Каким из реагентов можно обнаружить катион металла, входящего в состав витамина  $B_{12}$ ?

- 1)  $K_3[Fe(CN)_6]$       2)  $K_4[Fe(CN)_6]$       3)  $NH_4CNS$

26. Раствор, содержащий смесь катионов третьей группы, обработали избытком раствора аммиака. Какой катион образовал растворимое комплексное соединение?

- 1)  $Zn^{2+}$       2)  $Fe^{3+}$       3)  $Fe^{2+}$

27. Для какого из катионов имеется специфическая реакция, позволяющая открывать его в присутствии любых других катионов?

- 1)  $NH_4^+$       2)  $K^+$       3)  $Na^+$

28. Каким из реагентов можно обнаружить катионы, оказывающие положительное влияние на структурное состояние почв?

- 1)  $K_2Cr_2O_7$       2)  $(NH_4)_2C_2O_4$       3)  $Na_3[Co(NO_2)_6]$

29. Какие ионы образуют внешнюю сферу комплексного соединения  $(NH_4)_2[Hg(CNS)_4]$ ?

- 1)  $CNS^-$       2)  $Hg^{2+}$       3)  $NH_4^+$

30. Какой из микроэлементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности растительных и животных организмов, обнаруживают по чернобурому осадку, выпадающему при действии на исследуемый раствор щелочи и перекиси водорода?

- 1)  $Zn^{2+}$       2)  $Mn^{2+}$       3)  $Fe^{3+}$

31. Каким реагентом можно обнаружить катион двухвалентного железа в присутствии всех катионов третьей группы?

- 1)  $K_4[Fe(CN)_6]$       2)  $KCNS$       3)  $K_3[Fe(CN)_6]$

32. Каким органическим реагентом можно доказать наличие в почве подвижного алюминия?

- 1) ализарином      2) магнезоном      3) дифениламином

33. При действии группового реагента на исследуемый раствор, содержащий катионы третьей группы, выпал осадок телесного цвета. Какие катионы в данном растворе могут присутствовать?

- 1)  $Mn^{2+}$  и  $Zn^{2+}$       2)  $Fe^{2+}$  и  $Zn^{2+}$       3)  $Fe^{3+}$  и  $Mn^{2+}$

34. Каким реагентом можно обнаружить в водной вытяжке из почвы катион, обуславливающий ее засоление?

- 1)  $Na_3[Co(NO_2)_6]$       2)  $K[Sb(OH)_6]$       3)  $K_2[HgI_4]$

35. Раствор, содержащий катионы третьей группы, обработали избытком щелочи. Какой катион остается в растворе?

- 1)  $Mn^{2+}$       2)  $Fe^{3+}$       3)  $Zn^{2+}$

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)  $P = \frac{VN\mathcal{E}}{1000}$       2)  $a = \frac{V_{раб} \cdot N_{раб} \cdot \mathcal{E}_{иссл} \cdot W}{V_{иссл} \cdot 1000}$       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)  $T = \frac{\mathcal{E}}{1000}$       3)  $T = \frac{V_{раб} \cdot N_{раб} \cdot \mathcal{E}_{иссл}}{V_{исслед} \cdot 1000}$

13. Чему равен эквивалент тиосульфата натрия (раствор готовится для йодометрического титрования)?

- 1)  $\mathcal{E} = M$       2)  $\mathcal{E} = M/2$

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)  $\text{KmO}_4$       2)  $\text{HCl}$       3)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

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)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       2)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$       3)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

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) перманганотометрии      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

**Комплект вопросов для проведения устного опроса по разделам по оценке  
освоения индикаторов  
достижения компетенций ОПК-1 и ОПК-5**

**Общая и неорганическая химия**

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 связей.
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 разрывающие 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). Оsmос, 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.

### **Аналитическая химия**

1. Аналитическая химия. Предмет и задачи.

2. Классификация методов аналитической химии: методы разделения, методы обнаружения и методы определения (химические и инструментальные), цели и задачи методов.

3. Выбор метода анализа. Отбор пробы и пробоподготовка.
4. Закон действующих масс. Константа, скорость, концентрация.
5. Типы химических реакций в аналитической химии.
6. Сильные и слабые электролиты, константа и степень диссоциации.
7. Ионное произведение воды, водородный показатель.
8. Влияние физико-химических характеристик растворителя на химико-аналитические свойства ионов. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов.
9. Равновесие в водных растворах кислот. Расчёт pH.
10. Равновесие в водных растворах оснований. Расчёт pH.
11. Буферные растворы, их состав и свойства.
12. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная концентрации и титр раствора).
13. Обратимые и необратимые реакции. Примеры реакций.
14. Факторы, влияющие на обратимость химических реакций.
15. Теории кислотно-основных взаимодействий (Аррениуса, Бренстеда-Лоури).
16. Применение реакций кислотно-основного взаимодействия в аналитической химии.
17. Индикаторы кислотно-основного взаимодействия.
18. Значение буферных систем в химическом анализе.
19. Окислительно-восстановительные реакции. Электронный баланс.
20. Применение реакций окисления-восстановления в аналитической химии.
21. Строение и свойства комплексных соединений.
22. Равновесия в растворах комплексных соединений, константы устойчивости комплексных ионов.
23. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии.
24. Правило произведения растворимости и его использование в аналитической химии.
25. Факторы, влияющие на растворимость малорастворимых соединений: солевой эффект, влияние одноимённых ионов и конкурирующих реакций.
26. Цели и задачи качественного анализа. Классификация методов качественного анализа в зависимости от величины пробы.
27. Аналитические классификации катионов и анионов.
28. Цели и задачи количественного анализа.
29. Классификация химических методов количественного анализа.
30. Сущность и основные операции гравиметрического метода анализа.
31. Классификация гравиметрических методов анализа – методы осаждения, прямые и косвенные методы отгонки, методы выделения.
32. Аналитические возможности, достоинства и недостатки гравиметрического метода анализа.
33. Общая схема аналитического определения по методу осаждения.
34. Осаждаемая и гравиметрическая форма, требования к ним.
35. Выбор осадителя и расчёт его количества.
36. Расчёт результатов гравиметрического определения.
37. Соосаждение, его роль в химическом анализе. Типы соосаждения.
38. Способы уменьшения соосаждения и очистки осадков от соосаждённых примесей.
39. Сущность и основные операции титриметрических методов анализа.
40. Классификация титриметрических методов анализа.

41. Как выражают концентрацию растворов в титриметрическом анализе. Дать определение понятий: титр, нормальность.
42. Требования к реакциям, которые используются в титриметрии.
43. Точка эквивалентности (стехиометричности). Закон эквивалентов.
44. Конечная точка титрования и её фиксирование.
45. Стандартные и стандартизованные растворы, их виды и способы приготовления.
46. Способы выражения концентрации стандартных растворов (молярная концентрация, нормальная концентрация, титр, титр по определяемому веществу).
47. Расчёты, связанные с приготовлением стандартных растворов.
48. Титрование.
49. Способы титрования: прямое титрование, обратное титрование, титрование заместителя.
50. Расчёт результатов титриметрического определения.
51. Сущность метода кислотно-основного титрования, его общая характеристика.
52. Индикаторы кислотно-основного титрования и основные реакции метода.
54. Условия проведения перманганатометрических определений.

## **Органическая химия**

1. Основные положения теории химического строения органических веществ А. М. Бутлерова.
2. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах.
3. Гомологии, гомологическая разность.
4. Изомерия органических соединений и ее виды.
5. Строение атома углерода.
6. Гибридизация орбиталей.
7. Валентные состояния атомов углерода.
8. Примеры веществ с разной гибридизацией орбиталей.
9. Классификация органических соединений.
10. Номенклатура органических соединений.
11. Виды химических связей в органических соединениях.
12. Типы хим. реакций. Реакции радикальные и ионные.
13. Алканы: гомологический ряд, номенклатура, строение, физические свойства, получение.
14. Химические свойства алканов.
15. Циклоалканы, общая формула, строение, номенклатура, изомерия.
16. Химические свойства циклоалканов.
17. Алкены: гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, физические свойства, получение.
18. Химические свойства алкенов.
19. Алкадиены. Классификация. Изомерия, номенклатура. Способы получения.
20. Полимер/ мономер, структурное звено, степень полимеризации / Примеры и их применение.
21. Алкины. Гомологический ряд, химические свойства.
22. Ацетилен — представитель углеводородов с тройной связью в молекуле. Свойства, получение и применение ацетилена.
23. Способы получения и применение алкинов.
24. Ароматические УВ. Состав, строение.
25. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Способы получения.
26. Химические свойства бензола и его гомологов.
27. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола.

28. Генетическая связь между классами УВ.
  29. Природные источники углеводородов: газ, нефть, каменный уголь и их практическое использование.
  30. Спирты, классификация, строение.
  31. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Химические свойства.
  32. Получение спиртов из предельных и непредельных углеводородов.
- Промышленный синтез метанола.
33. Фенол, его химическое строение, свойства, получение и применение.
  34. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ на примере этанола и фенола.
  35. Этиленгликоль, формула, строение, получение и свойства.
  36. Глицерин, способы получения, свойства и применение.
  37. Генетическая связь в органических соединениях.
  38. Альдегиды, их химическое строение и свойства.
  39. Получение, применение муравьиного и уксусного альдегидов.
  40. Предельные одноосновные карбоновые кислоты, их строение и свойства на примере уксусной кислоты.
  42. Жиры, их состав и свойства.
  43. Жиры в природе, превращение жиров в организме.
  44. Продукты технической переработки жиров,
  45. Понятие о синтетических моющих средствах.
  46. Глюкоза — представитель моносахаридов, химическое строение, физические и химические свойства, применение.
  47. Фруктоза, химическая формула, свойства, применение.
  48. Сахароза, формула, получение, свойства, применение.
  49. Крахмал. Нахождение в природе, практическое значение, гидролиз крахмала.
  50. Аминокислоты, их состав и химические свойства: взаимодействие с соляной кислотой, щелочами, друг с другом.
  51. Биологическая роль аминокислот и их применение.
  52. Анилин — представитель аминов; химическое строение и свойства.
  53. Получение и практическое применение анилина.
  54. Взаимосвязь между важнейшими классами органических соединений.
  55. Белки как биополимеры. Свойства и биологические функции белков.
  56. Общая характеристика высокомолекулярных соединений: состав, строение, реакции, лежащие в основе их получения (на примере полиэтилена или синтетического каучука).
  57. Виды синтетических каучуков, их свойства и применение.

### **Физическая и коллоидная химия**

1. Диффузия и осмос. Законы осмотического давления.
2. Свойства растворов, их роль в жизни растений. Условия тургорного и плазматического состояния клеток.
3. Давление насыщенного пара. Первый закон Рауля.
4. Явление осмоса и его закономерности в растворах электролитов и неэлектролитов.
5. Методы определения осмотического давления растворов.
6. Криоскопия и эбулиоскопия (принцип методов, анализ графика, второй закон Рауля).
7. Криоскопическое определение осмотического давления растворов и молекулярной массы растворенных веществ.
8. Осмотическое давление и депрессия в растворах электролитов. Физический смысл изотонического коэффициента.
9. Изотонический коэффициент и его связь со степенью диссоциации электролита и числом ионов, образуемых одной молекулой.

10. Эндосмос и экзосмос. Их значение в растительном мире.
- 11.: Особенности растворов сильных электролитов. Понятие об активности и ионной силе растворов.
21. Механизм буферного действия. Буферная емкость растворов, ее значение для агронома.
22. Классификация буферных систем.
23. Уравнение буферного раствора на примере ацетатного буфера. Каково значение буферных систем в природе и технике?
24. Ионное произведение воды, pH кислых, нейтральных и щелочных растворов.
31. Первый закон термодинамики. Его формулировка и математическое выражение для изохорных, изобарных и адиабатных процессов.
32. Влияние концентрации веществ на скорость реакции. Закон действующих масс.
33. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на ее изменение.
34. Энергия активации. Влияние температуры на скорость химических реакций. Закон Вант-Гоффа.
35. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее значение.
36. Принцип Ле Шателье. Смещение равновесия при изменении температуры, концентрации веществ и давления.
- 37 Энтропия и ее зависимость от различных факторов.
38. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.
39. Закон Гесса и следствие из него.
40. Энталпия и ее значения в экзо- и эндотермических реакциях.
41. Методы получения коллоидных растворов (диспергирование и конденсация).
42. Строение мицеллы коллоидного раствора.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Редакция от 01.09.2020

### **6.1 Методические материалы для осуществления текущего контроля 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 индикаторов 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 отве-	31 (ИД-1опк-1), У1 (ИД-2опк-1), В1 (ИД-3опк-1), 31 (ИД-1опк-5), У1 (ИД-2опк-5),	Продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций (или их частей)

	ты; отмечается высокая степень понимания студентом изученного материала, умение активизировать беседу.	B1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> ).	
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 исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета.	31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), B1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-1 <sub>опк-5</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ), B1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> ).	в целом подтверждается освоение компетенций (или их частей)
3	Обучающийся ответил на более половины поставленных вопросов, при этом неполно или непоследовательно 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.	31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), B1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-1 <sub>опк-5</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ), B1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> ).	выявлена недостаточная сформированность компетенций (или их 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.	31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), B1 (ИД-3 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-1 <sub>опк-5</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-5</sub> ), B1 (ИД-3 <sub>опк-5</sub> ).	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 от 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 зачета**

**Промежуточная аттестация** предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме зачета.

Зачет 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.

Зачет 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 по дисциплинам.

Зачет – 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 обучающим-

ся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу зачетов при условии выполнения ими установленных видов работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Форма проведения зачета 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 обучающемуся очной формы обучения вопросы и задания для зачета 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 зачет, обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения зачета.

Зачеты по дисциплине принимаются преподавателями, ведущими практические (семинарские) занятия в группах или читающими лекции по данной дисциплине.

Во время зачета 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 зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен (зачет);
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на зачетах пресекаются. Присутствие на зачетах посторонних лиц не допускается.

По результатам зачета в ведомость выставляются - «зачтено»; «не зачтено».

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 зачет отмечается в ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании зачета преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных значений и представляет зачетную ведомость в деканат факультета в последний рабочий день недели, предшествующей экзаменационной сессии.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении зачета преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине.

Преподаватель имеет право выставлять отдельным обучающегося в качестве поощрения за хорошую работу в семестре зачет по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи зачета.

При несогласии с результатами зачета 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 зачета оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета оформляется выдачей обучающемуся экзаменационного листа с указанием срока сдачи зачета. 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 зачета 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 зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

*Порядок проведения устного зачета.*

Преподаватель, проводящий зачет, проверяет готовность аудитории к проведению зачета, оглашает порядок проведения зачета, уточняет с обучающимися организационные вопросы, связанные с проведением зачета.

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 зачета преподаватель выставляет отметку о зачете с учетом показателей работы обучающегося в течение семестра.

Выставление зачета 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.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций (31 (ИД-1опк-1), У1 (ИД-2опк-1), В1 (ИД-3опк-1), (31 (ИД-1опк-5), У1 (ИД-2опк-5), В1 (ИД-3опк-5), приобретенных в процессе изучения дисциплины, оцениваются «зачтено», если

- свободно владеет теоретическим материалом по курсу, а не только воспроизводит прослушанный курс лекций, использует дополнительный материал по вопросам билета и в целом по дисциплине;
- свободно владеет методами и приёмами решения аналитических задач;
- отвечает на дополнительные вопросы, используя имеющиеся теоретические знания и практический опыт в изучаемой сфере;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 70 % содержания компетенций, рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций компетенций (31 (ИД-1опк-1), У1 (ИД-2опк-1), В1 (ИД-3опк-1), (31 (ИД-1опк-5), У1 (ИД-2опк-5), В1 (ИД-3опк-5), приобретенных в процессе изучения дисциплины, оцениваются «не зачтено», если

- студент слабо владеет теоретическим материалом по курсу;

- не может самостоятельно решать аналитические задачи;
- сформировал четкое и последовательное представление о менее чем 70 % содержания компетенций, рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

### **Процедура и критерии оценки знаний при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена**

Экзамен преследуют цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки Зоотехния в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Расписание экзаменов составляется заместителем декана по учебной работе, утверждается проректором по учебной работе и доводится до сведения преподавателей и обучающихся не позднее, чем за месяц до начала экзаменов. Перед каждым экзаменом за 1-2 дня предусматриваются консультации для каждой группы обучающихся, которые включаются в расписание экзаменов.

Расписание экзаменов по очной форме обучения составляется с таким расчетом, чтобы на подготовку к экзаменам по каждой дисциплине было отведено, как правило, не менее трех дней. Расписание экзаменов по заочной форме обучения может не предусматривать освобожденных от занятий дней в пределах сроков учебно-экзаменационной сессии. Перенос экзамена во время экзамена не допускается. В исключительных случаях перенос экзамена должен быть согласован преподавателем с деканом факультета и проректором по учебной работе.

Декан факультета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеет право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу экзаменов.

Форма проведения экзамена по дисциплине «Химия» – устная. Вопросы, задачи, задания для экзамена определяются настоящим фондом оценочных средств.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает студентам очной формы обучения вопросы и задания для экзамена по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для экзамена выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данных мероприятий и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

Экзаменационные билеты по дисциплине «Химия» подписывает заве-

дующий кафедрой, за которой данная дисциплина закреплена учебным планом. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре.

При явке на экзамен или зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения экзамена.

В зачетной книжке обучающегося очной формы обучения должна быть отметка о его допуске к экзаменационной сессии. Допуск студентов к экзаменационной сессии подтверждается соответствующим штампом в зачетной книжке, который проставляет уполномоченное лицо деканата факультета.

Экзамен принимается лектором, читающим дисциплину у студентов данного потока. В случае невозможности приема экзамена лектором данного потока экзаменатор назначается заведующим кафедрой из числа преподавателей кафедры, являющихся специалистами в соответствующей области знаний.

В процессе сдачи экзамена, экзаменатору предоставляется право задавать экзаменуемому вопросы сверх указанных в билете, а также, помимо теоретических вопросов, давать для решения задачи и примеры по программе дисциплины.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обучающийся явился на экзамен, взял билет и отказался от ответа, то в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно» без учета причины отказа.

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 зачетного задания;

- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен (зачет);

- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на экзаменах пресекаются. В

в этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Присутствие на экзаменах посторонних лиц не допускается.

- по результатам экзамена в экзаменационную ведомость выставляются оценки: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов.

Экзаменационная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование учебного заведения; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля (экзамен, зачет, курсовая работа (проект)); название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки или билета.

Экзаменационная ведомость для оформления результатов сдачи экзамена содержит дополнительную информацию в форме таблицы о результатах сдачи экзамена (цифрой и прописью) и подпись экзаменатора по каждому обучающемуся. Ниже в табличной форме дается сводная информация по группе (численность явившихся студентов, численность сдавших на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», численность не допущенных к сдаче экзамена, численность не явившихся студентов, средний балл по группе).

Экзаменационные ведомости заполняется шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя – экзаменатора.

Неявка на экзамен отмечается в экзаменационной ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на экзамен или зачет 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 оценок и в день проведения экзамена представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления экзаменационной ведомости, экзаменационных

листов, зачетных книжек.

При выставлении оценки преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в настоящем фонде оценочных средств.

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи экзамена. Оценка за экзамен выставляется преподавателем в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в период экзаменационной сессии.

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 студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

При получении неудовлетворительной оценки, пересдача экзамена в период экзаменационной сессии не допускается.

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 яв-

ляется председателем комиссии по должности. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи экзамена, является окончательной; результаты экзамена оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета или экзамена оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи экзамена или зачета. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск студентов преподавателем к пересдаче зачета или экзамена без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы. Пересдача экзамена с целью повышения положительной оценки допускается в исключительных случаях по обоснованному решению декана факультета. Пересдача экзамена с целью повышения оценки «хорошо» для получения диплома с отличием допускается в случае, если наличие этой оценки препятствует получению студентом диплома с отличием. Такая пересдача может быть произведена только на последнем курсе обучения студента.

Перед промежуточной аттестацией по дисциплине «Экология животноводства» студенты должны прослушать курс лекций в объеме 16 часов, выполнить задания лабораторных работ 34 часа, сделать доклад на заданную тему. У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем.

Основная цель проведения экзамена – проверка уровня усвоения компетенций (31 (ИД-1опк-1), У1 (ИД-2опк-1), В1 (ИД-3опк-1), (31 (ИД-1опк-5), У1 (ИД-2опк-5), В1 (ИД-3опк-5), приобретенных в процессе изучения дисциплины.

Для проведения экзамена формируются экзаменационные билеты, включающие два теоретических вопроса и одно практическое задание в виде задачи. Примеры экзаменационных билетов приведены в настоящем фонде оценочных средств. Экзаменационные билеты обновляются преподавателем каждый учебный год.

Регламент проведения экзамена.

До начала проведения экзамена экзаменатор обязан получить на кафедре экзаменационную ведомость. Прием экзамена у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в экзаменационной ведомости, не допускается. В исключительных случаях экзамен может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального экзаме-

национального листа (направления), оформленного в установленном порядке.

Порядок проведения устного экзамена.

Преподаватель, проводящий экзамен проверяет готовность аудитории к проведению экзамена, раскладывает экзаменационные билеты на столе текстом вниз, оглашает порядок проведения экзамена, уточняет со студентами организационные вопросы, связанные с проведением экзамена.

Очередность прибытия обучающихся на экзамены определяют преподаватель и староста учебной группы.

Обучающийся, войдя в аудиторию, называет свою фамилию, предъявляет экзаменатору зачетную книжку и с его разрешения выбирает случайным образом один из имеющихся на столе экзаменационных билетов, называет его номер и (берет при необходимости лист бумаги формата А4 для черновика) и готовится к ответу за отдельным столом, а преподаватель фиксирует номер экзаменационного билета. Во время экзамена студент не имеет право покидать аудиторию. На подготовку к ответу дается не более одного академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос билета, 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 15 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. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающегося.

*Критерии оценивания экзаменационного ответа.* Знания и умения, навыки по сформированности компетенций (31 (ИД-1опк-1), У1 (ИД-2опк-1), В1 (ИД-3опк-1), (31 (ИД-1опк-5), У1 (ИД-2опк-5), В1 (ИД-3опк-5), приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются «отлично», если:

- свободно владеет теоретическим материалом по курсу, а не только воспроизводит прослушанный курс лекций, использует дополнительный материал по вопросам билета и в целом по дисциплине;
- свободно владеет методами и приемами решения аналитических за-

дач;

- отвечает на дополнительные вопросы, используя имеющиеся теоретические знания и практический опыт в изучаемой сфере;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 85 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Оценка «хорошо» ставится студенту в том случае, если он:

- хорошо владеет теоретическим материалом по курсу, а не только воспроизводит прослушанный курс лекций, приводит примеры, использует дополнительный материал по вопросу билета;
- хорошо владеет методами и приёмами решения аналитических задач;
- отвечает на дополнительные вопросы, используя знания, полученные на лекциях и лабораторных работах;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 65 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту в том случае, если он

- отвечает на вопросы билета, используя прослушанный курс лекций;
- владеет методами и приёмами решения типовых задач;
- выполнил программу лабораторных работ;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 65 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Знания и умения, навыки по сформированности (31 (ИД-1опк-1), У1 (ИД-2опк-1), В1 (ИД-3опк-1), (31 (ИД-1опк-5), У1 (ИД-2опк-5), В1 (ИД-3опк-5), приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются «неудовлетворительно», если

- студент слабо владеет теоретическим материалом по курсу;
- не может самостоятельно решать аналитические задачи;
- сформировал четкое и последовательное представление о менее чем 50 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

*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 проводиться 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, аудиоколонки;
- 3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки;
- 4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиоколонками и выходом в интернет;
- 5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиоколонками 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 обучающимся 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.

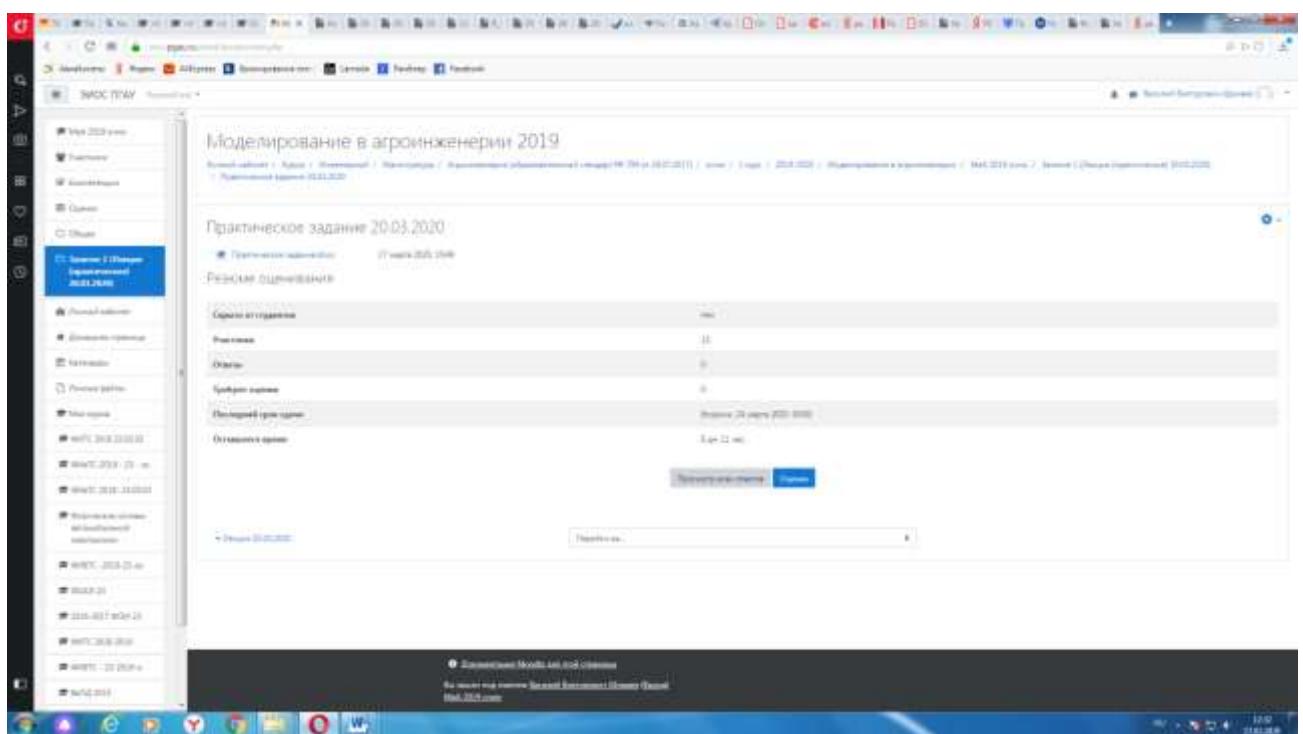
Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

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.



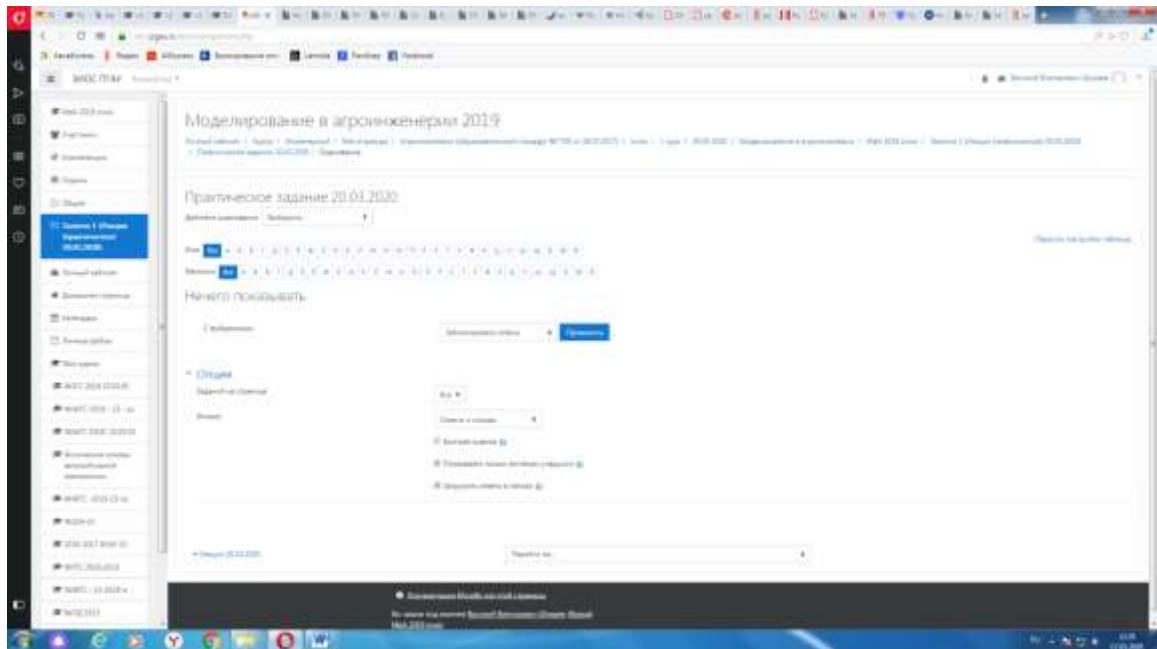
3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



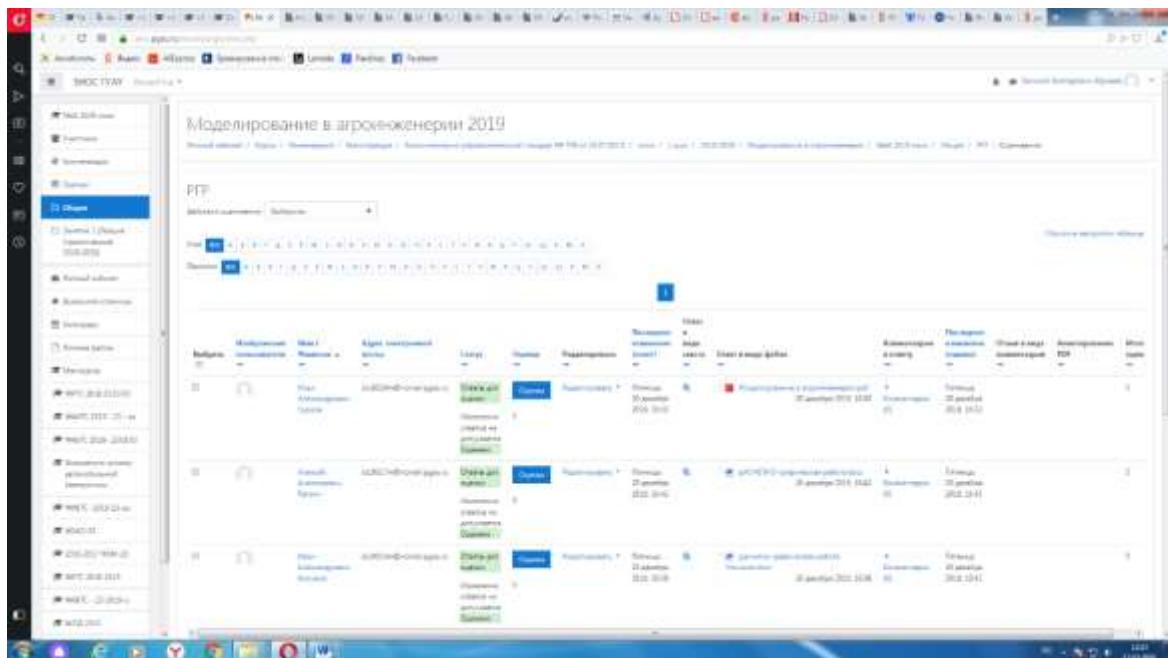
4. Далее нажимаем кнопку

Просмотр всех ответов

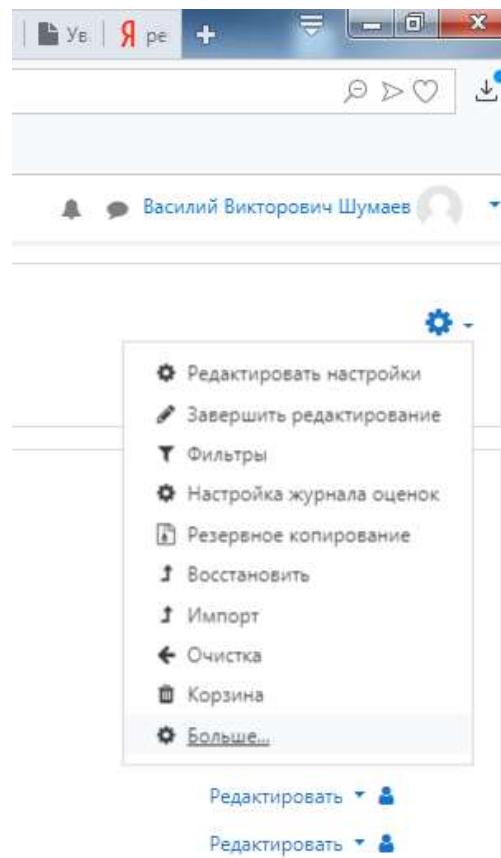
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



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».

A screenshot of the Moodle 'Управление курсом' (Course Management) section. On the left, there is a sidebar with various course modules: 'Мод.2020.лично', 'Учебники', 'Дополнительный', 'Сайты', 'Общие', 'Занятие 2 (Лекция (практический) 03.12.2020)', 'Личный кабинет', 'Документы группы', 'Календарь', 'Личные файлы', 'Мат-ериалы', 'ФИТС 2018.03.01.01', 'ФИТС-2018 - 21 - 10', 'ФИТС-2018 - 21 - 10', 'ФИТС-2018 - 21 - 10', and 'ФИТС-2018-2019'. The main content area is titled 'Моделирование в агронженерии 2019'. Below the title, the URL is 'Личный кабинет / Курсы / Моделирование / Министерство / Агрономический образовательный стандарт М.78 от 28.07.2015 / отчёты / 3 курс / 2019-2020 / Моделирование в агронженерии / Мод.2020.лично / Управление курсом'. The 'Управление курсом' tab is selected. The 'Отчёты' tab is selected in the 'Разделение отчётов' section. The 'Фильтры' section shows a list of options: 'Редактировать настройки', 'Завершить редактирование', 'Фильтры', 'Настройка журнала оценок', 'Резервное копирование', 'Восстановить', 'Импорт', 'Очистка', and 'Корзина'. The 'Отчёты' section shows a list of reports: 'Редактировать отчёты', 'Фильтры', 'Создание и редактирование фильтров', 'Отчет о деятельности', 'Частные курсы', and 'Правила отслеживания общей'. The 'Банк вопросов' section shows a list of actions: 'Банк вопросов', 'Создание', 'Импорт', and 'Экспорт'.

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 просмотреть действия участников курса.

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**

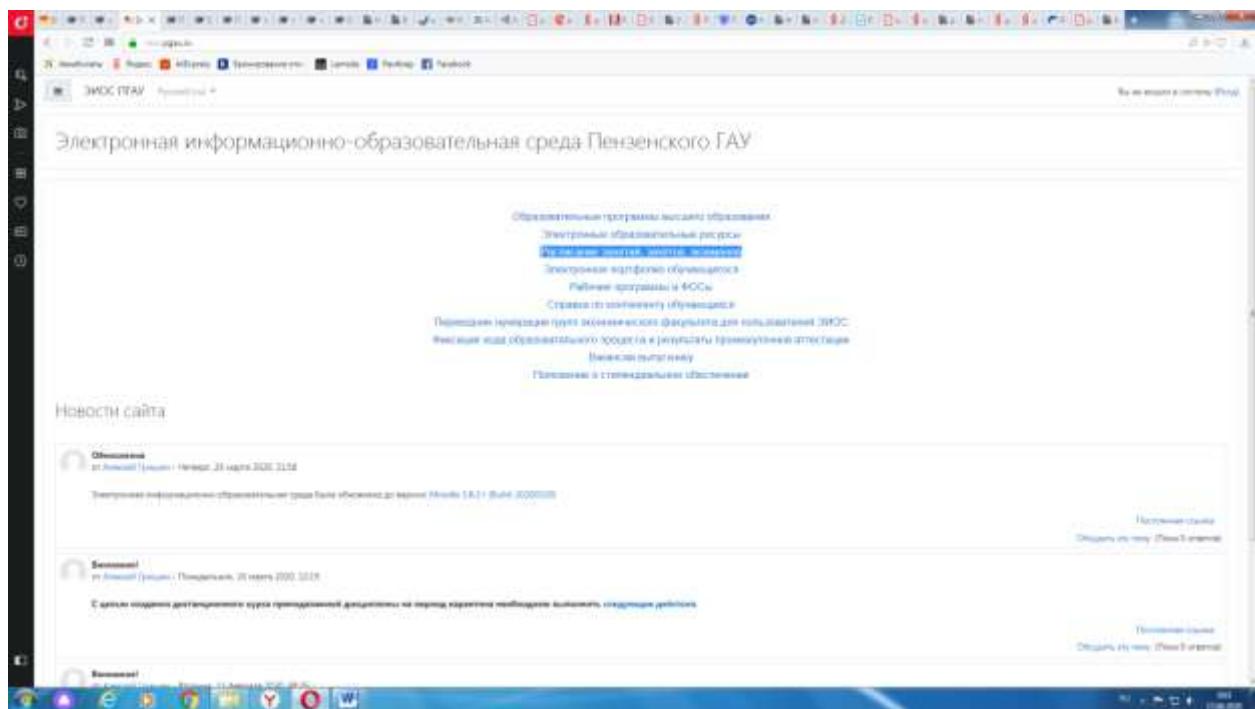
Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета проводится с использованием одной из форм:

- 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.

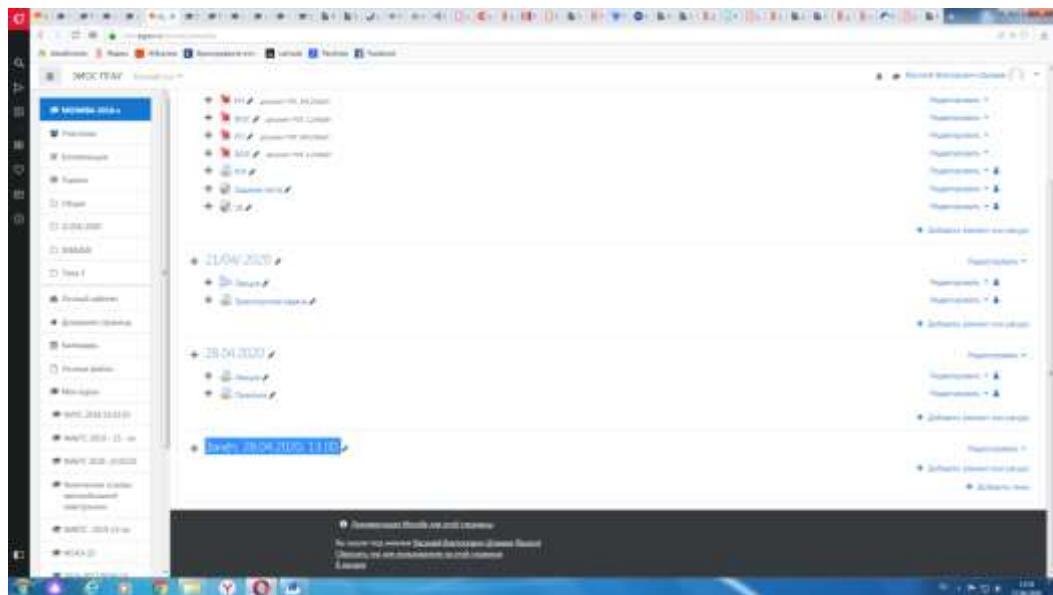
Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144)) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) 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:

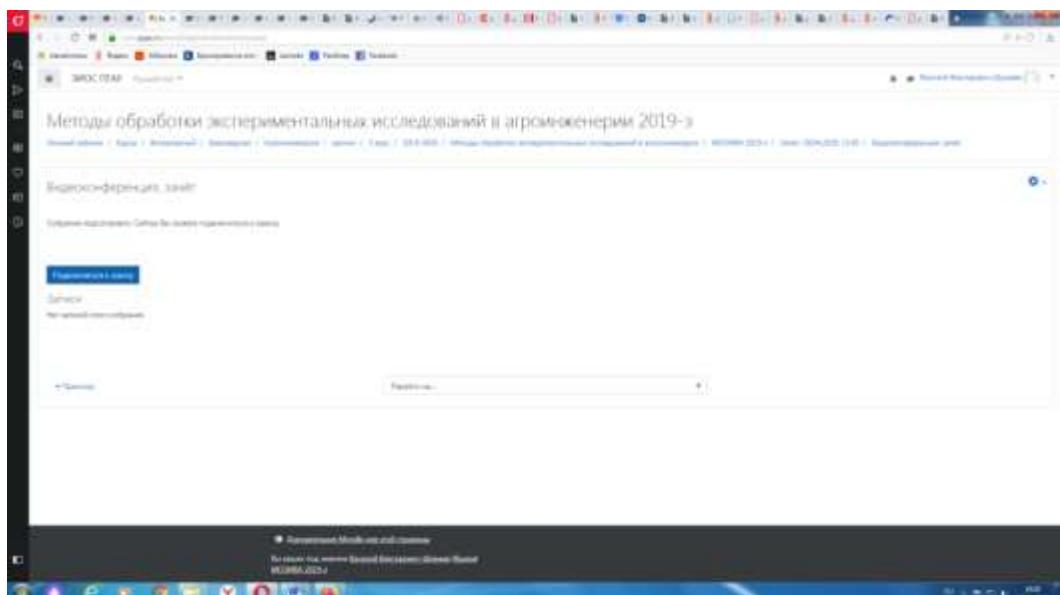
а) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

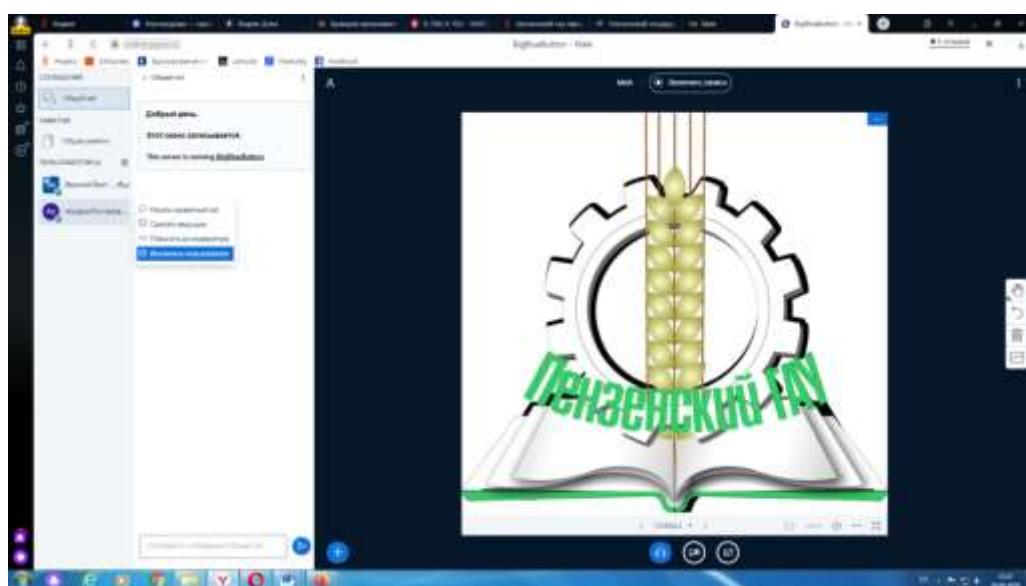
б) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной 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 «Подключитесь 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».



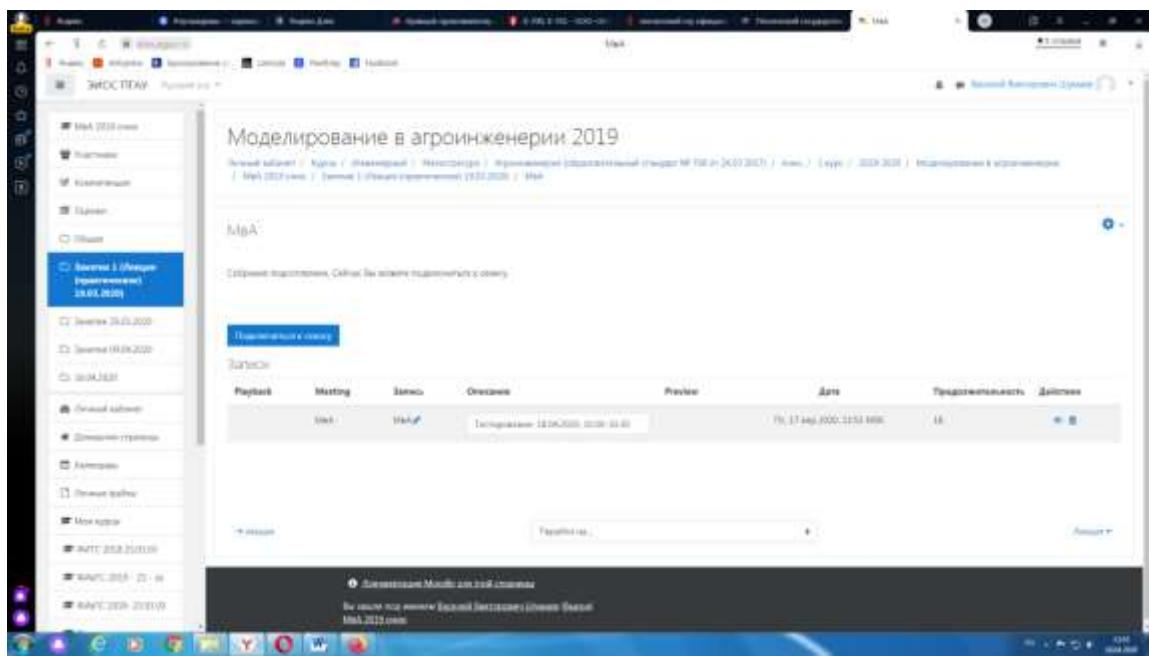
В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;
- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт 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, устраниить 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.

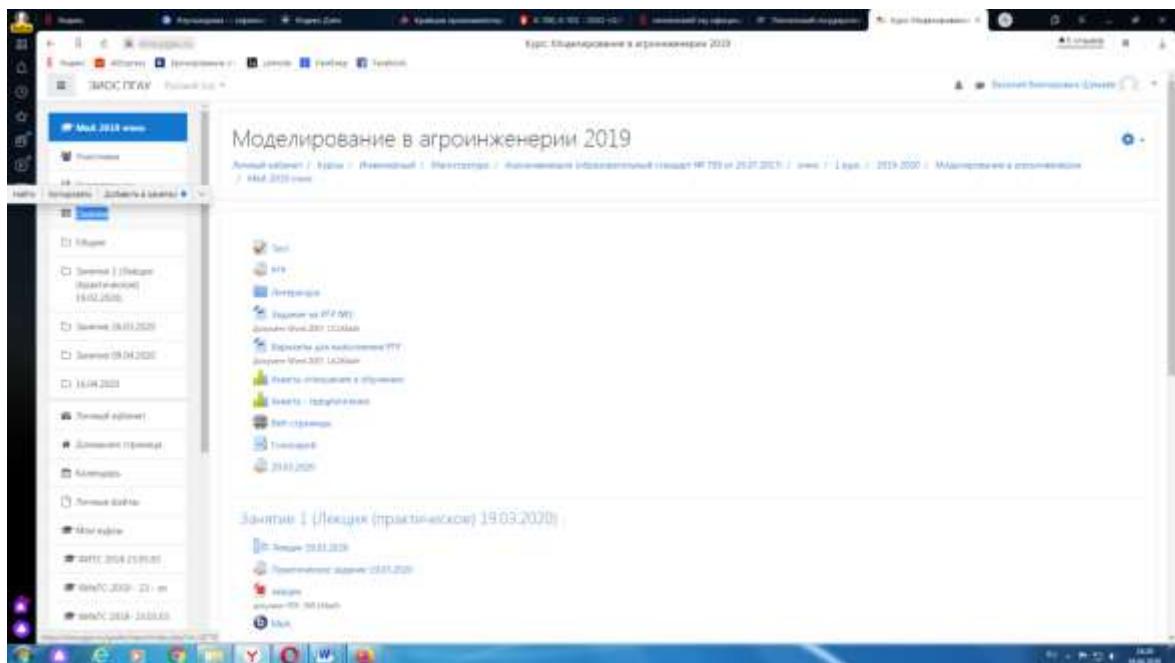
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

Для каждого обучающегося проводится отдельная видеоконференция и сохраняется отдельная видеозапись собеседования в случае проведения устного опроса. При прохождении тестирования достаточна одна запись на группу, при этом указывается в описании «Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30».

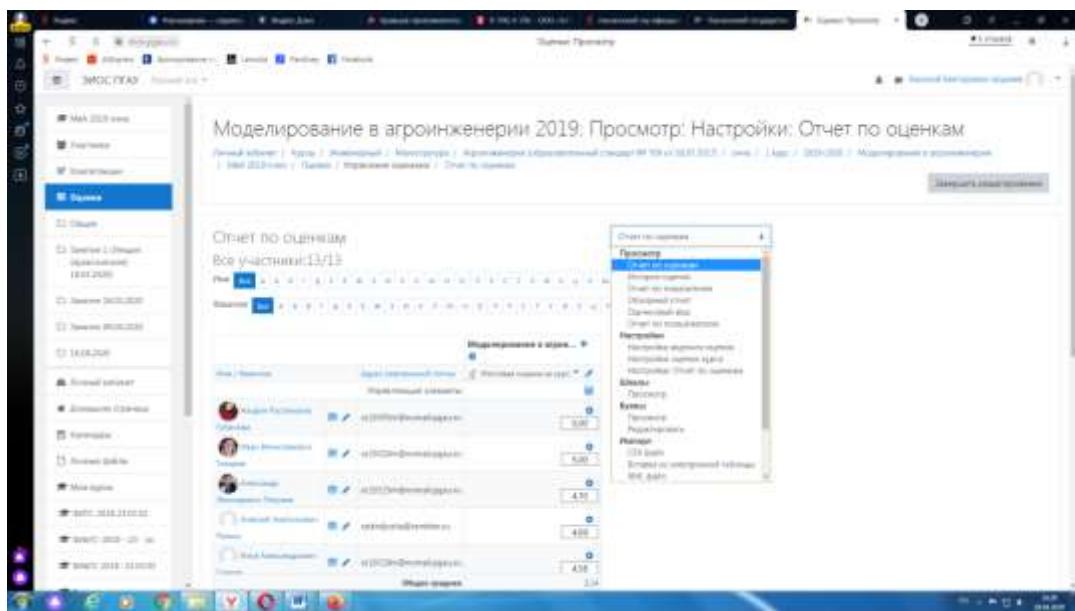


После сохранения видеозаписи педагогический работник может приставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

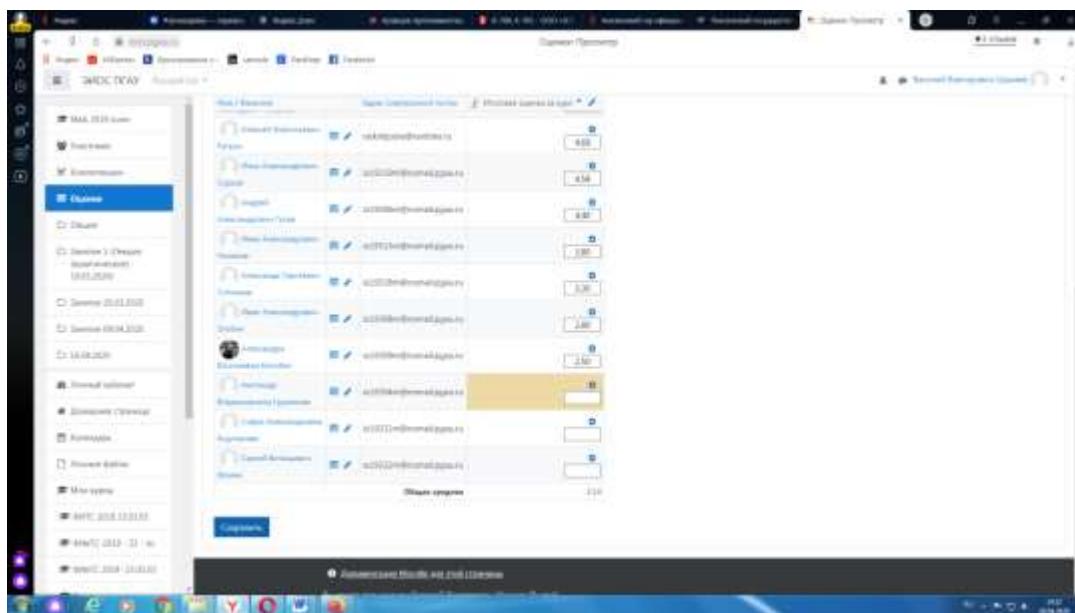
Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».



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 видео общения.

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 фотографии, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющим 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 неудовлетворительно. 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***

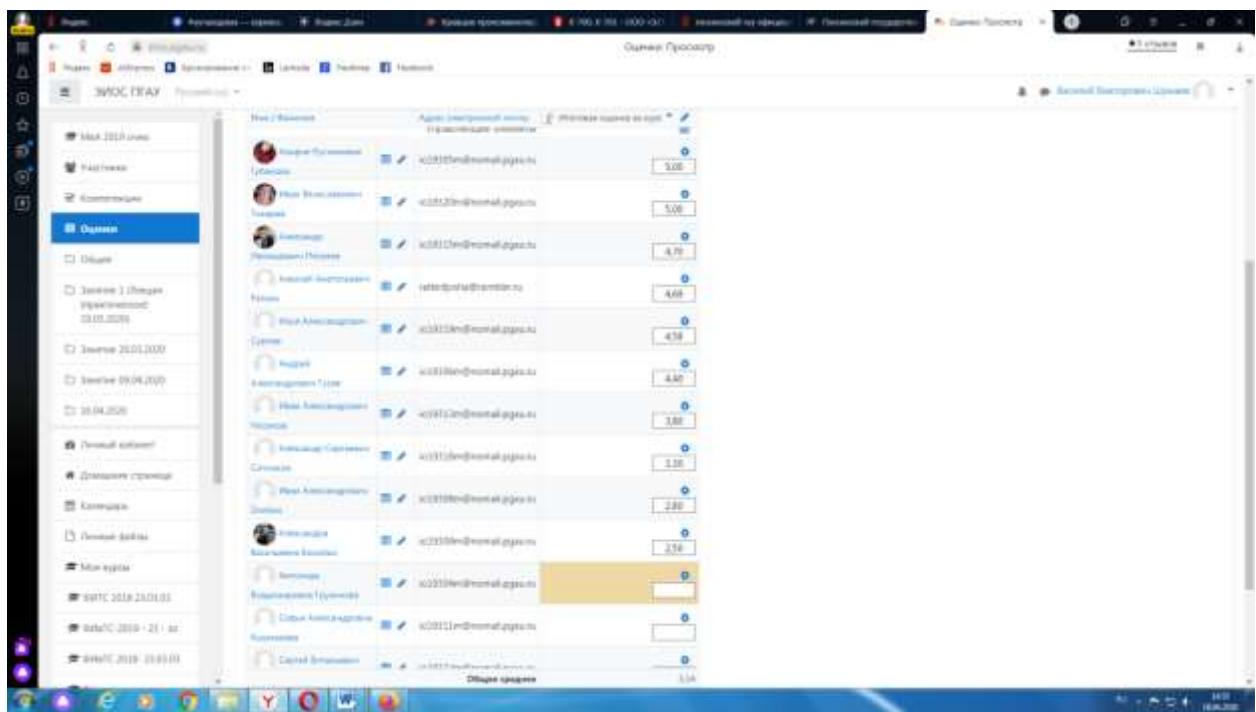
Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной 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, выставляя итоговую оценку.

### ***Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации***

Экзаменатор имеет право выставлять 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.



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.

