

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель методической  
комиссии инженерного факультета

А.С. Иванов  
«20» мая 2019 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
инженерного факультета

А.В. Поликанов  
«20» мая 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХИМИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) ПРОГРАММЫ  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОБИЗНЕСЕ**

КВАЛИФИКАЦИЯ  
«БАКАЛАВР»

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ

ПЕНЗА – 2019

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813, с учётом требований профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от 02.09.2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002).

Составитель рабочей программы:  
канд. биол. наук, доцент  
(уч. степень, ученое звание)

Ю.В. Блинохватова

(инициалы, Ф.)

Рецензент:  
кандидат с.-х. наук, доцент  
(уч. степень, ученое звание)

Т.А. Власова

(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» «20» мая 2019 года, протокол № 14

Заведующий кафедрой:  
канд. с.-х.. наук, доцент  
(уч. степень, ученое звание)

Н.П. Чекаев

(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «20» мая 2019 года, протокол № 9.

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета

А.С. Иванов

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу и ФОС дисциплины «Химия» для направления подготовки  
35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата)

В рецензируемой рабочей программе дисциплины «Химия» представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса студентов 1 курса инженерного факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), профиля подготовки Технические системы в агробизнесе.

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813, с учётом требований профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от 02.09.2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002). Рабочая программа содержит все разделы, предусмотренные положением о порядке разработки и утверждения основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, и может быть использована в учебном процессе на инженерном факультете Пензенского ГАУ.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия».

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент – кандидат  
с.-х. наук, доцент

Власова Т.А.

**ВЫПИСКА**  
из протокола №14 заседания кафедры  
«Почвоведение, агрохимия и химия»

от «20» 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 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), профиля подготовки Технические системы в агробизнесе (приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813), с учётом требований профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от 02.09.2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002).

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

*Постановили:* утвердить рабочую программу и ФОС дисциплины «Химия» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), профиля подготовки Технические системы в агробизнесе.

*Голосовали:* «за» – единогласно.

Заведующий кафедрой



Н.П. Чекаев

Секретарь



Т.А. Балабанова

## Выписка

из протокола № 9  
заседания методической комиссии инженерного факультета

от «20» мая 2019 г.

**Присутствовали члены методической комиссии:** Поликанов А.В., Шумаев В.В., Орехов А.А., Уханов А.П., Кухмазов К.З., Овтов В.А., Семикова Н.М., Мавлюдов И.Н., Яшин А.В., Иванов А.С.

### Повестка дня

**Вопрос 2.** Рассмотрение рабочей программы дисциплины «Химия», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813, с учётом требований профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от 02.09.2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002).

**Слушали:** Иванова А.С., который представил рабочую программу дисциплины «Химия» для, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе».

**Постановили:** утвердить рабочую программу дисциплины «Химия».

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета, к.т.н., доцент



А.С. Иванов

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	Фонд оценочных средств	6 «Методические материа- лы, определяющие проце- дуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, харак- теризующих этапы форми- рования компетенций» до- полнить подразделами «Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применени- ем электронного обучения и дистанционных образова- тельных технологий» и «Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной атте- стации с применением электронного обучения и дистанционных образова- тельных технологий в фор- ме экзамена (зачета с оцен- кой, »	Протокол № 9А от 18 марта 2020 г.  	Протокол № 7 от 18 марта 2020 г.  	18 марта 2020 г.

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вводятся
1	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Химия»	Новая редакция списка основной и дополнительной литературы (таблицы 9.1, 9.2)	25.08.2020 Протокол № 13 	25.08.2020 Протокол № 9 	01.09.2020г.
2	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений реквизита договора			
3	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			

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	Раздел 5. «Со- держание дисци- плины»	Добавлена в соответ- ствии с Положением о порядке организации практической подготовки обучающихся в ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ но- вая редакция таблицы 5.3.3 и таблицы 5.3.4	Протокол № 3 от 25 ноября 2020 г.  	Протокол № 3 от 25 ноября 2020 г.  	22 сентябр- я 2020 г.  (для ОПОП, ре- ализация которых начата не ранее 22 сентября 2020)

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	№ 15 от 23.08.2021 	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 г. 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе

дисциплины «Химия»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
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. Новая редакция списка литературы (таблицы 9.1-9.3)	30.08.2022, № 13 	29.08.2022, № 7 	01.09.2022
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.4)	30.08.2022, № 13 	29.08.2022, № 7 	01.09.2022

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, №proto- кола, виза пред- седателя мето- дической комис- сии	С какой да- ты вводятся
1	9. Учебно- методическое и ин- формационное обес- печениие 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 (таблицы 9.4 и 9.5)	29.08.2023, № 14 	29.08.2023, № 11 	01.09.2023
2	10 Материально- техническая база, необходимая для осуществления обра- зовательного процес- са	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	29.08.2023, № 14 	29.08.2023, № 11 	01.09.2023

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, №proto- кола, виза пред- седателя мето- дической комис- сии	С какой да- ты вводятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Таблица 4.1 - Распределение общей трудоемкости дисциплины «Химия» по формам и видам учебной работы	27.08.2024, № 17 	28.08.2024, № 01 	01.09.2024
2	5. Содержание дисциплины	5.3 Наименование тем лабораторных работ, их объем и содержание (таблицы 5.3.1 и 5.3.2)	27.08.2024, № 17 	28.08.2024, № 10 	01.09.2024
3	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблицы 9.4 и 9.5)	27.08.2024, № 17 	28.08.2024, № 10 	01.09.2024
4	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	27.08.2024, № 17 	28.08.2024, № 10 	01.09.2024

## 1 Цель и задачи дисциплины

**Цель** - сформировать знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных и токсичных химических элементов, и образуемых ими простых и сложных веществ.

**Задачи:**

- научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций,
- устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами, пользоваться современной химической терминологией,
- выработать умения пользоваться простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами,
- привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс, понятий водородный и гидроксильный показатели и расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава,
- ознакомить студентов с особенностями химических свойств важнейших биогенных макро- и микроэлементов, а также элементов, соединения которых представляют собой опасность для окружающей среды,
- выработать у студентов ответственное отношение к применению средств химизации в их будущей практической деятельности, борьба с необоснованной хемофобией.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторы достижения компетенции

Дисциплина «Химия» направлена на формирование общепрофессиональной компетенции:

способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий (ОПК-1).

Индикаторы и дескрипторы формирования части соответствующей компетенции, касающейся влияния на организм природных факторов, оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия», индикаторы достижения компетенции ОПК-1, перечень оценочных средств

№ пп	Код индика- тора дости- жения об- щепрофес- сиональной компетен- ции	Наименова- ние индика- тора дости- жения обще- профессиональной компе- тенции	Код плани- руемого ре- зультата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименова- ние оценоч- ных средств
1.	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	Демонстриру- ет знание ос- новных зако- нов матема- тических, естественона- учных и об- щепрофес- сиональных дисциплин, необходимых для решения типовых зада- ч в области агроинжене- рии	33 (ИД-1 <sub>ОПК- 1</sub> )	Знать: основные законы хи- мии и их практическое при- менение	Собеседова- ние; тест Экзамен
			У3 (ИД-1 ОПК-1)	Уметь: применять основные законы химии в профессио- нальной деятельно- сти	Задача (прак- тическое зада- ние); собе- седование; тест Экзамен
			В3 (ИД-1 ОПК-1)	Владеть: навыками исполь- зования основных понятий и законов химии, необходи- мых для решения типовых задач в области агроинжене- рии;	Задача (прак- тическое зада- ние); собе- седование; тест Экзамен
2.	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	Использует знания осно- вных законов математиче- ских и есте- ственных наук для ре- шения стан- дартных задач в агроинже- нерии.	33 (ИД-2 <sub>ОПК- 1</sub> )	Знать: основные химические и физико-химические свой- ства металлов, сплавов, не- металлов и их соединений	Собеседова- ние; тест Экзамен
			У3 (ИД-2 ОПК-1)	Уметь: применять знание химических и физико- химических свойств соеди- нений в профессио- нальной дея- тельности	Задача (прак- тическое зада- ние); собе- седование; тест Экзамен
			В3 (ИД-2 ОПК-1)	Владеть: методикой оценки возможности коррозии мате- риалов в процессе исполь- зования и хранения техники с целью создания оптималь- ных условий для снижения скорости коррозионных про- цессов	Задача (прак- тическое зада- ние); собе- седование; тест Экзамен

### 3 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части программы бакалавриата (Б1.О.11), опирается на знания, полученные при освоении дисциплин общего среднего образования (химии, математики) и является основой для изучения дисциплин «Теплотехника», «Гидравлика».

### 4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 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.	
			очная форма обу- чения (1 семестр)	заочная форма обучения (1 курс, установоч- ная и зимняя сес- сия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	53,15/1,48	14,95/0,41
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	4/0,11
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	–	–
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34/94	10/0,28
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (кур- совых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,6/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсо- вой работы (курсового проекта)	КЗ	–	–
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисци- плине	КПЭ	2/0,6	–
1.7	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоя- тельной работы		21,2/0,58	84,2/2,34
2.1	Самостоятельная работа	СР	21,2/0,58	84,2/2,34
2.2	Контроль (самостоятель- ная подготовка к сдаче экзамена)*	Контроль	33,65/0,93	8,65/0,24
	Всего	По плану	108/3	108/3

#### Форма промежуточной аттестации:

**по очной форме обучения** – экзамен, 1 семестр.

**по заочной форме обучения** – экзамен 1 курс, зимняя сессия.

#### 4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 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.	
			очная форма обу- чения (1 семестр)	заочная форма обучения (1 курс, установоч- ная и зимняя сес- сия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	53,15/1,48	14,95/0,41
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	4/0,11
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	–	–
1.3	Лабораторные работы	Лаб	18/0,5	4/0,11
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,6/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсо- вой работы (курсового проекта)	КЗ	–	–
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисци- плине	КПЭ	2/0,6	–
1.7	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоя- тельной работы		21,2/0,58	84,2/2,34
2.1	Самостоятельная работа	СР	21,2/0,58	84,2/2,34
2.2	Контроль (самостоятель- ная подготовка к сдаче экзамена)*	Контроль	–	–
	Всего	По плану	108/3	108/3

**Форма промежуточной аттестации:**

**по очной форме обучения** – зачет, 1 семестр.

**по заочной форме обучения** – зачет 1 курс, зимняя сессия.

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

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

№ п/п	Наименование раздела дис- циплины	Содержание раздела	Код планируе- мого результа- та обучения
1	Химия	Основные законы химии. Химическая кинетика. Химическая термодинамика. Дисперсные системы, растворы. Теория строения атома. Квантовые числа. Периодический закон и периодическая система элементов в свете теории строения атома. Строение атомного ядра и радиоактивность. Изотопы, изобары. Химическая связь. Взаимодействие между молекулами. Окислительно-восстановительных реакций. Гальванические элементы. Электролиз солей. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии. Свойства элементов и их соединений. Полимеры. Пластмассы. Химическая идентификация веществ.	33 (ИД-1 опк-1 ) У3 (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1) 33 (ИД-2 опк-1 ) У3 (ИД-2 опк-1) В3 (ИД-2 опк-1)

## 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	№ раз- дела дис- ципл ины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре- мя, ч.	Код пла- нируемо- го резуль- тата обу- чения
1	1	Введение. Основные понятия и законы химии. 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: принцип Паули; правило Хунда, Клечковского; электронные – и электронно – структурные формулы. Строение ядра атома: изотопы, изобары.	2,0	33(ИД-1опк-1 )
2	1	Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение вещества.	Трактовка периодического закона Д. И. Менделеева на основе теории строения атома. Структура периодической системы. Характеристика элементов по положению в периодической таблице Д.И. Менделеева. 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.	2,0	33 (ИД-1опк-1 )
3	1	Основные классы неорганических соединений	Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, применения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	2,0	33 (ИД-1опк-1 )
4	1	Химическая кинетика. Химическое равновесие.	Понятие о скорости химической реакции. Основные факторы, влияющие на скорость реакции. Константа	2,0	33 (ИД-1опк-1 )

			скорости реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Химические реакции в биологических системах, процессы обмена веществ, как система сопряженных химических реакций, осложненных диффузией. Значение химической кинетики в химии, биологии и сельском хозяйстве. Химическое равновесие как результат самопроизвольного протекания обратимой реакции. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Роль химических равновесий в природе.		
5	1	Растворы. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	Характеристика растворов и их классификация. Способы выражения концентрации растворов. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель.	2,0	33 (ИД-1опк-1 ) 33 (ИД-2опк-1 )
6	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.	2,0	33 (ИД-2опк-1 )
7	1	Металлы. Электрохимические процессы	Металлы. Общие свойства металлов. Хром, марганец, железо, кобальт, никель, цинк, медь: особенности строения атомов, соединения и их применение. Электрохимические процессы. Электролиз растворов и расплавов солей, щелочей и кислот. Коррозия металлов (химическая, электрохимическая), способы защиты от коррозии. Электрохимические процессы.	2,0	33 (ИД-2опк-1 )
8	1	Неметаллы	Неметаллы. Элементы группы IV-VIIA. Углерод, азот, фосфор, кислород, сера, галогены: химия неорганических соединений, их роль в агрономии. Полимеры. Пластмассы. Химическая идентификация веществ.	2,0	33 (ИД-1опк-1 )
Итого				16	

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

№ п/ п	№ раз- дела дис- ципл ины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре- мя, ч.	Код пла- нируе- мого ре- зультата обучения
1	1	Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений	Основные понятия и законы химии. Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, применения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	2,0	33 (ИД-1опк-1 )
2	1	Металлы. Электрохимические процессы	Металлы. Общие свойства металлов. Хром, марганец, железо, кобальт, никель, цинк, медь: особенности строения атомов, соединения и их применение. Электрохимические процессы. Электролиз растворов и расплавов солей, щелочей и кислот. Коррозия металлов (химическая, электрохимическая), способы защиты от коррозии. Электрохимические процессы.	2,0	33 (ИД-2опк-1 )
Итого				4	

### 5.3 Наименование тем лабораторных работ, их объем и содержание

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, содержание работы	Время, ч	Код планируемого результата обуче- ния
1	1	Классы неорганических соединений: оксины, гидроксины. Лабораторная работа № 1, 2	4,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
2	1	Классы неорганических соединений: кислоты, соли. Лабораторная работа № 1, 2	4,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
3	1	Скорость химической реакции и химическое равновесие. Лабораторная работа № 3	4,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
4	1	Концентрации растворов. Свойства растворов. Лабораторная работа № 4	4,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
5	1	Свойства растворов электролитов. Лабораторная работа № 5	4,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
6	1	Окислительно-восстановительные реакции. Лабораторная работа № 6	4,0	УЗ (ИД-2 опк-1) В3 (ИД-2 опк-1)
7	1	Свойства металлов. Электрохимические процессы. Лабораторная работа № 7	4,0	УЗ (ИД-2 опк-1) В3 (ИД-2 опк-1)
8	1	Свойства неметаллов. Лабораторная работа № 8	6,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
Итого			34	

Редакция 01.09.2024 г

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, содержание работы	Время, ч	Код планируемого результата обуче- ния
1	1	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений: оксины, гидроксины. Лабораторная работа № 1	4,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
2	1	Скорость химической реакции и химическое равновесие. Лабораторная работа № 2	2,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
3	1	Концентрации растворов. Свойства растворов. Лабораторная работа № 3	4,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
4	1	Свойства растворов электролитов. Лабораторная работа № 4	2,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
5	1	Свойства металлов. Электрохимические процессы. Лабораторная работа № 7	4,0	УЗ (ИД-2 опк-1) В3 (ИД-2 опк-1)
6	1	Свойства неметаллов. Лабораторная работа № 8	2,0	УЗ (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
Итого			18	

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч	Код планируемого ре- зультата обучения
1	1	Классы неорганических соедине- ний	2,0	У3 (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
2	1	Скорость химической реакции и химическое равновесие	2,0	У3 (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
3	1	Концентрации растворов. Свой- ства растворов	2,0	У3 (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
4	1	Свойства металлов. Электрохими- ческие процессы	2,0	У3 (ИД-2 опк-1) В3 (ИД-2 опк-1)
5	1	Свойства неметаллов	2,0	У3 (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
Итого			10	

*Редакция 01.09.2024 г*

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч	Код планируемого ре- зультата обучения
3	1	Концентрации растворов. Свой- ства растворов	2,0	У3 (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
4	1	Свойства металлов. Электрохими- ческие процессы	2,0	У3 (ИД-2 опк-1) В3 (ИД-2 опк-1)
Итого			4	

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

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов (таблица 6.1.1)	4,0	
2	Подготовка к лабораторным работам	4,0	
3	Подготовка к контрольным работам по темам: Классы неорганических соединений. Скорость химической реакции и химическое равновесие. Концентрации растворов. Свойства растворов. Свойства металлов. Электрохимические процессы.	6,0	33 (ИД-1опк-1) У3 (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
4	Подготовка к экзамену	7,2	33 (ИД-2опк-1) У3 (ИД-2 опк-1) В3 (ИД-2 опк-1)
Итого		21,2	

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов (таблица 6.1.2)	70,0	33 (ИД-1опк-1) У3 (ИД-1 опк-1) В3 (ИД-1 опк-1)
2	Подготовка к лабораторным работам	4,0	33 (ИД-2опк-1) У3 (ИД-2 опк-1)
3	Подготовка к экзамену	10,4	В3 (ИД-2 опк-1)
Итого		84,4	

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия»

Таблица 6.1.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Вре- мя, ч	Рекомен- дуемая литерату- ра
1	Основные понятия и законы химии. Строение атома	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	2,65	Осн. 1, доп 1
2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение вещества	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	2,65	Осн. 1, доп 1
3	Основные классы неорганических соединений	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	2,65	Осн. 1, доп 1
4	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	2,65	Осн. 1
5	Растворы. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	2,65	Осн. 1
6	Окислительно-восстановительные реакции	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	2,65	Осн. 1
7	Металлы. Электрохимические процессы	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	2,65	Осн. 1, доп 2
8	Неметаллы	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	2,65	Осн. 1
		Итого	21,2	

Таблица 6.1.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемо-го результата обучения)	Время, ч	Рекомен-дуемая ли-тература
1	Основные понятия и законы химии. Строение атома	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	10,3	Оsn. 1, доп 1
2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение вещества	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	10,3	Оsn. 1, доп 1
3	Основные классы неорганических соединений	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	10,3	Оsn. 1, доп 1
4	Химическая кинетика. Химическое равновесие	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	10,3	Оsn. 1
5	Растворы. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	10,3	Оsn. 1
6	Окислительно-восстановительные реакции	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	10,3	Оsn. 1
7	Металлы. Электрохимические процессы	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	10,3	Оsn. 1, доп 2
8	Неметаллы	Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы по теме (представлены в Приложении – ФОС) 33 (ИД-1опк-1), УЗ (ИД-1 опк-1)	12,3	Оsn. 1
		Итого	84,4	

В процессе изучения вопросов используется основная и дополнительная литература, указанная в таблицах 9.1 и 9.2, а также ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (таблица 9.4), профессиональные базы данных и справочные материалы (таблица 9.5).

## 7 Образовательные технологии

*Таблица 7.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)*

№ раздела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. <b>Поисковая беседа.</b> <b>Решение ситуационных задач.</b> 33 (ИД-1опк-1 ), УЗ (ИД-1 опк-1), В3 (ИД-1 опк-1) 33 (ИД-2опк-1 ), УЗ (ИД-2 опк-1), В3 (ИД-2 опк-1)	16
Итого			16

*Таблица 7.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)*

№ раздела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Лаб	Работа в малых группах, по 3-4 человека. <b>Поисковая беседа.</b> <b>Решение ситуационных задач.</b> 33 (ИД-1опк-1 ), УЗ (ИД-1 опк-1), В3 (ИД-1 опк-1) 33 (ИД-2опк-1 ), УЗ (ИД-2 опк-1), В3 (ИД-2 опк-1)	5
Итого			5

## 8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия»

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

## 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 – Основная литература по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Егоров В.В. Общая химия: учебник [Электронный ресурс] / В.В. Егоров — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3072-7. // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/102216/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/102216/#2</a>	—	—

Редакция от 01.09.2020

Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине «Химия»

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

Редакция от 01.09.2022

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Глинка, Н. Л. Общая химия: Учебник / Н.Л. Глинка. — М.: Интегралл – Пресс, 2002. — 728 с.: ил.	35	140
2	Егоров В.В. Общая химия: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В.В. Егоров — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст: непосредственный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <a href="https://reader.lanbook.com/book/153684#2">https://reader.lanbook.com/book/153684#2</a>	-	-
3	Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина и проф. Н. В. Кулешова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9026-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183692">https://e.lanbook.com/book/183692</a>	-	-

*Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Химия»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Специальные материалы в машиностроении: учебник [Электронный ресурс] / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Пириайнен Е.И. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/118630/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/118630/#2</a>	—	—

*Редакция от 01.09.2020*

*Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Химия»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов [Электронный ресурс] / Н.С. Ахметов — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 744с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст: непосредственный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/153910/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/153910/#1</a>	—	—
2	Специальные материалы в машиностроении: учебник [Электронный ресурс] / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Пириайнен Е.И. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст: непосредственный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/118630/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/118630/#2</a>	—	—

*Редакция от 01.09.2022*

*Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Химия»*

№ п/ п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Химия: учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210977">https://e.lanbook.com/book/210977</a>	-	-
2	Соколов, В. Н. Коррозия и защита. Химические источники	-	-

	тока: учебное пособие / В. Н. Соколов. — Екатеринбург: , 2017. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/121355">https://e.lanbook.com/book/121355</a> (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://reader.lanbook.com/book/121355#1">https://reader.lanbook.com/book/121355#1</a>		
3	Нуштаева А.В., Блинохватова Ю.В. Химия: учебное пособие. – Пенза: Пензенский ГАУ. – 2021. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=776771">https://lib.rucont.ru/api/efd/reader?file=776771</a>		

Редакция от 01.09.2022

Таблица 9.3 – Учебно-методические материалы (авторские разработки кафедры)

№ п/п	Наименование изда-ния	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Авторы	Год издания	Место хра-нения и ко-личество	
					В библиотеке	На кафедре
1	Химия	Учебное пособие	А.В. Нуштаева, Ю.В. Блинохва-това	2021	50	5

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

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

Редакция от 01.09.2022

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ Адрес доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a>	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» бессрочный
2	Национальная Электронная Библиотека Адрес доступа: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	Договор №101/НЭБ/0436-П, бессрочный
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Адрес доступа: <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Лицензионное соглашение № 13642, бессрочный Договор № SU-29-06/2015, до 01 июля 2023г. Лицензионный договор №SU-13642/2021, до 03 марта 2030 г.
4	Университетская информационная система РОССИЯ. Адрес доступа: <a href="https://www.uisrussia.msu.ru/">https://www.uisrussia.msu.ru/</a>	Гарантийное письмо, бессрочный
5	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» Адрес сайта: <a href="http://cyberleninka.ru">cyberleninka.ru</a>	Лицензионный договор № 17020-01 бессрочный
6	Электронное издательство ЮРАЙТ (на предоставление доступа к ЭБС ЮРАЙТ) Адрес сайта: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Договор № 779 бессрочный
7	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс Адрес сайта: <a href="https://lib.muctr.ru/news/elektronno-bibliotekhnaya-sistema-quotlanquot">https://lib.muctr.ru/news/elektronno-bibliotekhnaya-sistema-quotlanquot</a>	Договор №НВ28/10-2019 до 31 декабря 2023 г. Договор № 140-22 до 11 августа 2023 г.

8	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Адрес сайта: <a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a>	Договор №3108/22-21 до 24 сентября 2022 г. Договор №3108/22-21 до 24 сентября 2022 г.
9	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека. Адрес сайта: <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a>	Договор № 04-УТ/2022 до 31 декабря 2022 г.

*Редакция от 01.09.2023*

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

Учебный год / ОПОП	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	бессрочный
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	бессрочный
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	бессрочный
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	бессрочное
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Гарантийное письмо в Университетскую информационную систему РОССИЯ о предоставлении доступа от 29 сентября 2014 г.	бессрочное
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № SU-13-03/2017-1 об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» от 14 марта 2017 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 13 марта 2025 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Соглашение о бесплатном доступе к базе данных Polpred.com Обзор СМИ от 13 апреля 2017 г. ИНН/КПП 7727614260/772701001	бессрочное
2023/2024 по всем реализуемым	Лицензионный договор № 17020-01 с ООО «Итеос» (Электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА) от 02 февраля 2018 г.	бессрочный

ОПОП	ИНН/КПП 7724761154/772401001	
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор об информационной поддержке с ООО «Агентство деловой информации» от 03 мая 2018 г. ИНН/КПП 583630547/583701001	бессрочный
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № SU-09-10/2018-2 с ООО «РУНЭБ» об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям от 09 октября 2018 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 08 октября 2026 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	бессрочный
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 31 декабря 2023 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2021 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 03 марта 2021 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 03 марта 2030 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2031 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № РКТ-063/22 на использование программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУКОНТекст» с ООО «Национальный цифровой ресурс «Руконт» от 20 сентября 2022 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	до 20 сентября 2023 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 1009/22-22 на предоставление доступа к ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» с ООО «Центральный коллекtor библиотек «БИБКОМ» от 23 сентября 2022 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 до 20 сентября 2023 г.	до 24 сентября 2023 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Дополнительное соглашение № 8/78 с ФГБОУ ВО РГАЗУ к Лицензионному договору №ПДД 47/14 от 05 июня 2014 г. на предоставление доступа к ЭБС AGRILIB от 05 октября 2022 г. ИНН/КПП 5001007713/500101001	до 04 октября 2023 г.
2023/2024 по ОПОП	Договор № 25-23 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуги по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных	до 20 февраля 2024 г.

19.02.12	ЭБС «ЛАНЬ», от 15 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	
19.04.03		
35.02.06		
35.03.07		
36.03.02		
36.04.01		
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 32-23 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на использование произведений и сервисов ЭБС ЮРАЙТ от 27 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	до 30 марта 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 02-УТ/2023 с ФГБНУ ЦНСХБ на услуги по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД) от 27 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 27 февраля 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 01-ЭДД/2023 с ФГБНУ ЦНСХБ на изготовление временных электронных копий статей, фрагментов отдельных документов из фондов ФГБНУ ЦНСХБ и доставка их посредством электронной почты от 27 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 27 февраля 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2023 с ООО НЭБ на использование электронных изданий в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 02 марта 2023 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 2 марта 2032 г.
2023/2024 ОПОП технологическо- го и экономического факультетов	Лицензионный договор №952 эбс (неисключительная лицензия) на предоставление права доступа к ЭБС ZNANIUM от 06 апреля 2023 г. ИНН/КПП 9715295648/771501001	до 14 мая 2024 г.
2023/2024 ОПОП СПО	Лицензионный договор №003397/ЭБ-23 на предоставление доступа к электронной библиотеке Издательского центра «Академия» от 17 мая 2023 г ИНН 773177735681	до 16 мая 2024 г.
2023/2024 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 91-23 на предоставление права использования программного обеспечения с интегрированной базой данных «Электронно-библиотечная система Лань» от 01 июля 2023 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	до 01 августа 2024 г.
2023/2024 ОПОП агрономического факультета	Договор №110-23 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений ЭБС Лань от 08 августа 2023 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	до 12 августа 2024 г.

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

*Редакция от 01.09.2024*

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

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

Учебный год / ОПОП	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	бессрочное
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № SU-13-03/2017-1 об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» от 14 марта 2017 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 13 марта 2025 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Соглашение о бесплатном доступе к базе данных Polpred.com Обзор СМИ от 13 апреля 2017 г. ИНН/КПП 7727614260/772701001	бессрочное
2024/2025	Лицензионный договор № 17020-01 с ООО	бессрочный

по всем реализуемым ОПОП	«Итеос» (Электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА) от 02 февраля 2018 г. ИНН/КПП 7724761154/772401001	
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор об информационной поддержке с ООО «Агентство деловой информации» от 03 мая 2018 г. ИНН/КПП 583630547/583701001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № SU-09-10/2018-2 с ООО «РУНЭБ» об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям от 09 октября 2018 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 08 октября 2026 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	бессрочный
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 31 декабря 2026 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2021 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 03 марта 2021 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 03 марта 2030 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2031 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2023 с ООО НЭБ на использование электронных изданий в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 02 марта 2023 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 2 марта 2032 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № РКТ00063/23 на использование программы для ЭВМ «Программный комплекс для поиска текстовых заимствований «РУКОНТекст» от 07 сентября 2023 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	до 20 сентября 2024 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 1109/23-22 на оказание услуги по предоставлению доступа к ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» : коллекция «Физическая культура и спецподготовка» от 22 сентября 2023 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	до 24 сентября 2024 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Дополнительное соглашение от 05.10.2023 г. к Лицензионному договору №ПДД 47/14 от 05 июня 2014 г. на предоставление доступа к	до 05 октября 2024 г.

	электронно-библиотечной системе «AgriLib» ИНН/КПП 5001007713/500101001	
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №14-24 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на ис- пользование произведений и сервисов ЭБС ЮРАЙТ от 06 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	до 30 марта 2025 г.
2024/2025 по ОПОП 19.02.12 19.04.03 35.02.06 35.03.07 36.03.02 36.04.01	Договор №18-24 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на предоставление доступа к электронным эк- земплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 12 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 20 февраля 2025 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2024 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLI- BRARY.RU» от 15 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2033 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор №01-УТ/2024 с ФГБНУ ЦНСХБ на обеспечение доступа к электронным информа- ционным ресурсам через терминал удален- ного доступа от 20 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 27 февраля 2025 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Договор №02-ЭДД/2024 с ФГБНУ ЦНСХБ на оказание информационных услуг: изготовле- ние временных электронных копий статей, фрагментов отдельных документов из фонда ФГБНУ ЦНСХБ от 20 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 27 февраля 2025 г.
2024/2025 по ОПОП технологи- ческого и экономиче- ского факультетов	Лицензионный договор № 373Эбс (исключи- тельная лицензия) на предоставление доступа к «Электронно-библиотечной системе ZNANIUM» от 17 апреля 2024 г. ИНН/КПП 9715295648/771501001	до 14 мая 2025 г.
2024/2025 по ОПОП колледжа (факультета СПО)	Лицензионный договор № ЗОИЦ-011689 на предоставление доступа к электронной библиотеке «Academia-library» от 08 мая 2024 г. ИНН/КПП 7714172632/771701001	до 10 мая 2025 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № РКТ-0063/24 на предоставление права использования про- граммного комплекса для поиска текстовых займствований «РУКОНТекст» от 10 июня 2024 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	до 09 июня 2025 г.
2024/2025 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 106002 на предо- ставление доступа к коллекции «Единая про- фессиональная база знаний для аграрных ву- зов-Издательство Лань «ЭБС ЛАНЬ» от 24 июня 2024 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	до 01 августа 2025 г.

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

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

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

*Редакция от 01.09.2020*

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

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

8	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: <code>penzgsha1359</code> (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 № 3383

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

24	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http:// liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
25	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383

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

№ 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 «Ру-конт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> / ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> )	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7	Электронно-библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: <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> - 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> ) – сто-	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет

	ронняя	(в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
12	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ ( <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
13	Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ) <a href="https://www.uisrussia.msu.ru/">https://www.uisrussia.msu.ru/</a> - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
14	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕННИНКА» ( <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 01.09.2023

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

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

№ п/ п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полно-текстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau</a> ) - собственная генерация	Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Объем записей – более 28,3 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnshb.ru/wlib/">https://opacg.cnshb.ru/wlib/</a>	Коллекции: Новые поступления Книги Журналы Авторефераты Статьи БД «ГМО»	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	Сводный каталог библиотек АПК <a href="http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	Объём документов Сводного каталога – около 500 тыс. Объём записей Сводного каталога – около 400 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
5	Электронно-библиотечная си-	- Коллекция «Единая профессиональная база	Доступ с любо-

	система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция «Единая профессиональная база знаний Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ; - Журналы (более 950 названий) - Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - Консорциум сетевых электронных библиотек	го компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	- Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ - Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7	Электронно-библиотечная система Znaniум ( <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> ) – сторонняя	Пользовательская коллекция, сформированная по заявкам кафедр технологического и экономического факультетов университета	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
8	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Полная коллекция на все материалы Открытая библиотека	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутен-

			тификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
9	Электронно-библиотечная система "AgriLib"   Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования ( <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a> ) - сторонняя	Электронные научные и учебно-методические ресурсы сельскохозяйственного, агротехнологического и других смежных направлений, объединённые по тематическим и целевым признакам; система снабжена каталогом	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
10	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="https://academia-moscow.ru/elibrary/">https://academia-moscow.ru/elibrary/</a> ) - сторонняя	Электронные учебные издания Издательского центра «Академия» для обучающихся факультета СПО (колледжа)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
11	Электронная библиотека Сбербанка ( <a href="https://sberbankvip.alpinadigital.ru/">https://sberbankvip.alpinadigital.ru/</a> ) - сторонняя		
12	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a> - сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- БД «АГРОС»</li> <li>- БД «AGRIS»</li> <li>- Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ)</li> <li>- Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК</li> </ul> <p><b>ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ Wiley</b> url: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a></p> <p><b>Wiley Journal Database</b> – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства John Wiley &amp; Sons на платформе <b>Wiley Online Library</b>. Международное издательство Wiley основано в 1807 году и на данный момент является одним из крупнейших академических издательств. Коллекция насчитывает более 1,4 тыс. названий журналов и охватывает следующие дисциплины: Сельское хозяйство, Ветеринарная медицина,</p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет</p> <p>Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно за-</p>

	<p>Аквакультура, Рыбоводство, Рыболовство, Пищевые технологии и другие отрасли современной науки. Глубина доступа: 2018-2022 гг.</p> <p><b>SAGE Publications</b> url: <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a></p> <p>SAGE Premier – полнотекстовая коллекция журналов независимого американского академического издательства Sage Publications Ltd. Коллекция включает в себя более 1,1 тыс. международных рецензируемых журналов по различным областям знаний.</p> <p>Глубина доступа: 1999-2022 гг.</p> <p>url: <a href="https://sk.sagepub.com/books/discipline">https://sk.sagepub.com/books/discipline</a></p> <p>SAGE Knowledge – eBook Collections – полнотекстовая коллекция электронных книг, опубликованных издательством SAGE Publications. Более 4 тыс. монографий и справочников по социологии, психологии, педагогике, бизнесу и управлению, политике, географии и другим гуманитарным наукам.</p> <p>Глубина доступа: 1999-2022 гг.</p> <p><b>Springer Nature</b> Журналы и коллекции книг издательства Springer Nature url: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a></p> <p>Полнотекстовая полitemатическая коллекция журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний.</p> <p><b>Журналы Nature</b> url: <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a></p> <p>Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group, включающая журналы издательств Nature, Academic journals, Scientific American и Palgrave Macmillan.</p> <p>Глубина доступа: 2018-2022 гг.</p> <p><b>American Chemical Society</b> url: <a href="https://pubs.acs.org/">https://pubs.acs.org/</a></p> <p><b>ACS Web Editions</b> – полнотекстовая коллекция журналов ACS Publications – издательства Американского химического общества. В коллекцию включены журналы по органической химии, неорганической химии, физической химии, медицинской химии, аналитической химии, а также биохимии, молекулярной биологии, прикладной химии и химической технологии.</p> <p>Глубина доступа: 1996-2022 гг.</p> <p><b>American Association for the Advancement of Science</b> url: <a href="https://science.sciencemag.org/content/by/year">https://science.sciencemag.org/content/by/year</a></p> <p><b>Science Online</b> – еженедельный международный мультидисциплинарный журнал, издаваемый Американской ассоциацией содействия развитию науки (AAAS) с 1880 года. В журнале Science публикуются новости, исследо-</p>	ключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
--	---	--

		<p>вания, комментарии и обзоры из различных областей современной науки. Глубина доступа: 1880-2022 гг.</p> <p><b>Questel</b> url: <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a></p> <p><b>Orbit Premium edition (Orbit Intelligence Premium)</b> – база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 млн патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию. База включает не только зарегистрированные патенты, но и документы от стадии заявки до регистрации. Большинство документов содержат аннотации на английском языке, полные тексты документов приводятся на языке оригинала. Также в рамках Orbit Premium edition доступно: 150 млн научных публикаций из более чем 50 тыс. журналов и обзоров, 322 тыс. клинических исследований, 260 тыс. грантов и совместных проектов.</p> <p><b>Wiley. База данных The Cochrane Library</b> url: <a href="https://www.cochranelibrary.com/">https://www.cochranelibrary.com/</a></p> <p><b>The Cochrane</b> – это некоммерческая организация, сеть исследователей и специалистов в области медицины и здравоохранения из более чем 130 стран. The Cochrane Library ориентирована на практикующих врачей, медперсонал, специалистов в области здравоохранения и позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.</p>	
13	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде</li> <li>- Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций.</li> <li>- Электронные версии более 7 800 российских научно-технических журналов, в том числе более 6 600 журналов в открытом доступе</li> </ul>	<p>Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ сличных компьютеров для библиографи-</p>

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

		сельскохозяйственным товаропроизводителям и другим участникам рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в области цифровой трансформации АПК, координации деятельности по внедрению и популяризации технологий, оборудования, программ, обеспечивающих повышение уровня цифровизации сельского хозяйства; Участвует в мероприятиях по созданию условий для импортозамещения программного обеспечения в АПК, происходящего из иностранных государств.	
20	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) - сторонняя	<b>Открытые данные</b> <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml">http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml</a>	Доступ свободный
21	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	- Официальная статистика - Переписи и обследования - Публикации, характеризующие социально-экономическое положение субъектов Российской Федерации - Статистические издания	Доступ свободный
22	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips/">http://pravo.gov.ru/ips/</a> ) - сторонняя	- Интегрированный банк «Законодательство России» - Свод законов Российской Империи. Издание в 16-ти томах - Архив периодических изданий	Доступ свободный
23	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="https://www.budget.gov.ru/">https://www.budget.gov.ru/</a> ) – сторонняя	- Бюджетная система - Бюджет - Регионы - Госсектор - Россия в мире - Данные и сервисы	Доступ свободный
24	Национальная платформа открытого образования ( <a href="https://pnoed.ru/about">https://pnoed.ru/about</a> )- сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
25	Про Школу ру - бесплатный школьный портал ( <a href="https://proshkolu.ru">https://proshkolu.ru</a> ) /- сторонняя	ПроШколу.ру – бесплатный школьный портал. Здесь можно посетить предметные клубы учителей, посмотреть на свою школу из космоса, пообщаться с тысячами школ, учителей и учеников, пополнить свои знания в Источнике знаний, разместить видео, документы и презентации, опубликовать краеведческую информацию, посмотреть на карту школ-участниц, создать фото-видео галереи, блоги и чаты школ, посмотреть список активных участников и школ, прислать свои материалы на конкурс или в клуб.	Доступ свободный
26	Портал Национального фонда подготовки кадров - НФПК ( <a href="https://ntf.ru/">https://ntf.ru/</a> ) - сторонняя	На портале представлены реализованные НФПК проекты, которые охватывают как общеобразовательную школу, так и все уровни профессионального образования – начальное, среднее и высшее, включая послевузовское и дополнительное образование. В ходе их выполнения решается широкий	Доступ свободный

		спектр задач, касающихся как самой системы образования (содержание образования, методика обучения, учебное книгоиздание, применение новых информационных технологий, организационные и финансовые механизмы управления образовательными учреждениями и развитие инновационной инфраструктуры образовательных учреждений), так и связи системы образования с рынком труда. С ходом выполнения этих проектов можно ознакомиться на рассматриваемом портале.	
27	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) – сторонняя	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая мощным совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно-информационными сервисами.	Доступ свободный
28	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> )- сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изобретения и полезные модели</li> <li>- Промышленные образцы</li> <li>- Товарные знаки, наименования мест происхождения товаров</li> <li>- Программы ЭВМ, БД</li> <li>Нормативные документы</li> <li>- Электронный каталог патентно-правовой и научно-технической литературы</li> <li>- Интернет-навигатор по патентно-информационным ресурсам</li> <li>- Реферативный бюллетень по интеллектуальной собственности (зарубежные публикации)</li> </ul>	Доступ свободный
29	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пензенская электронная библиотека</li> <li>- WEB-ресурсы</li> <li>- Электронный каталог Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова</li> <li>- Корпоративная электронная библиотека публикаций о Пензенском крае</li> <li>- Имиджевый каталог</li> <li>- Сводный каталог</li> <li>- Каталог журналов г. Пензы</li> <li>- Электронная библиотека (оцифрованные издания Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова)</li> <li>- Страницы истории пензенского края начала 20 века</li> <li>- Каталог обязательного экземпляра</li> </ul>	Доступ свободный
30	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области ( <a href="https://58.rosstat.gov.ru/">https://58.rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Статистика</li> <li>- Переписи и исследования</li> <li>- Официальная статистика</li> <li>- Муниципальная статистика</li> <li>- Публикации</li> <li>- Электронные версии публикаций статистических изданий</li> <li>- Информационно-аналитические материалы</li> <li>- Официальные публикации Росстата</li> </ul>	Доступ свободный
31	Сводный Каталог Библиотек России ( <a href="https://skbr21.ru/#/">https://skbr21.ru/#/</a> )- сторонняя	Государственная информационная система «Сводный Каталог Библиотек России»	Доступ свободный

32	Центр «ЛИБНЕТ» ( <a href="http://www.nilc.ru/skk/">http://www.nilc.ru/skk/</a> )- сторонняя	Библиографическая база данных создана в 2001 г., пополняется ежедневно. Тематика универсальная. Документы, представленные в базе, охватывают период с 1700 года по настоящее время.	Доступ свободный
33	Российская государственная библиотека ( <a href="https://www.rsl.ru/?f=46">https://www.rsl.ru/?f=46</a> ) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
34	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ ( <a href="https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1">https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1</a> ) - сторонняя	- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998) - Каталоги книг на иностранных (европейских) языках - Электронные коллекции книг	Доступ свободный
35	РОСИНФОРМАГРОТЕХ ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - сторонняя	<p>Электронные копии изданий - Нормативные документы, справочники, каталоги и др. - Растениеводство - Животноводство - Архив изданий МСХ за 2019, 2018, 2017, 2016 годы</p> <p>Полнотекстовые архивы периодических изданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Архив журнала «Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства РФ (2007-2022)</li> <li>- Архив журнала «Техника и оборудование для села» (2008-2021)</li> <li>- Архив реферативного журнала «Инженерно-техническое обеспечение АПК» (2002-2017)</li> </ul> <p>Открытые отраслевые базы данных</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"</li> <li>• Фактографическая база данных "Машины и оборудование для сельскохозяйственного производства"</li> <li>• База данных агротехнологий</li> <li>• База данных протоколов испытаний сельскохозяйственной техники</li> <li>• База данных результатов научно-технической деятельности (БД РНТД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации</li> <li>• База данных результатов интеллектуальной деятельности (БД РИД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации</li> <li>• Электронный каталог новых поступлений "Росинформагротех"</li> <li>• Электронная библиотека ФГБНУ "Росинформагротех"</li> <li>• БД научных исследований учреждений Минсельхоза России</li> </ul>	Доступ свободный

Редакция от 01.09.2024

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

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

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html</a> ) – собственная генерация	Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Объем записей – более 32,0 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnshb.ru/wlib/">https://opacg.cnshb.ru/wlib/</a>	Коллекции: Новые поступления Книги Журналы Авторефераты	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети

		Статьи БД «ГМО»	университета по IP-адресам; с личных ПК
4	Сводный каталог библиотек АПК <a href="http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;unesvkat&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;unesvkat&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	Объём документов Сводного каталога – около 500 тыс. Объём записей Сводного каталога – около 400 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция «Единая профессиональная база знаний Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ; - Журналы (более 1300 названий) - Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - Консорциум сетевых электронных библиотек	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	- Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ - Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7	Электронно-библиотечная система Znaniум ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ) – сторонняя	Пользовательская коллекция, сформированная по заявкам кафедр технологического и экономического факультетов университета	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК,

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

		AppStore или Google Play. Для чтения <b>online</b> перейти по ссылке: <a href="https://sberbankvip.alpinadigital.ru/#signup">https://sberbankvip.alpinadigital.ru/#signup</a>	
1 2	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a> - сторонняя	<p>Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- БД «АГРОС» (Единый каталог)</li> <li>- БД «Авторитетный файл наименований научных учреждений АПК»</li> <li><u>Коллекции</u></li> <li>Новые поступления</li> <li>Книги</li> <li>Журналы</li> <li>Авторефераты</li> <li>Статьи</li> <li>- Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ)</li> <li>- Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК</li> <li>- Биографическая энциклопедия ученых-аграриев</li> <li>- Библиотека-депозитарий ФАО</li> <li>- Центр AGRIS в России. БД «AGRIS»</li> </ul> <p><b>ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ</b></p> <p><b>Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук</b></p> <p>url: <a href="https://journals.rcsi.science/">https://journals.rcsi.science/</a></p> <p>Коллекция журналов РАН включает 140 наименований журналов, охватывающих различные научные специальности. Доступ к полнотекстовым выпускам осуществляется на Национальной платформе периодических научных изданий РЦНИ.</p> <p>Глубина доступа: 2023 г.</p> <p><b>Wiley</b></p> <p>url: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a></p> <p>Авторизуйтесь как <b>читатель</b>, чтобы получить логин для удалённого доступа.</p> <p><b>Wiley Journal Database</b> – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства John Wiley &amp; Sons на платформе <b>Wiley Online Library</b>. Международное издательство Wiley основано в 1807 году и на данный момент является одним из крупнейших академических издательств. Коллекция насчитывает более 1,4 тыс. названий журналов и охватывает следующие дисциплины: Сельское хозяйство, Ветеринарная медици-</p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет</p> <p>Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору</p> <p>Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору</p>

на, Аквакультура, Рыбоводство, Рыболовство, Пищевые технологии и другие отрасли современной науки.

Глубина доступа: 2018-2023 гг.

**SAGE Publications**

url: <https://journals.sagepub.com/>

SAGE Premier – полнотекстовая коллекция журналов независимого американского академического издательства Sage Publications Ltd. Коллекция включает в себя более 1,1 тыс. международных рецензируемых журналов по различным областям знаний.

Глубина доступа: 1999-2023 гг.

url: <https://sk.sagepub.com/books/discipline>

SAGE Knowledge – eBook Collections – полнотекстовая коллекция электронных книг, опубликованных издательством SAGE Publications. Более 4 тыс. монографий и справочников по социологии, психологии, педагогике, бизнесу и управлению, политике, географии и другим гуманитарным наукам.

Глубина доступа: 1984-2021 гг.

**CNKI (China National Knowledge Infrastructure)**

url: <https://ar.oversea.cnki.net/>

Academic Reference – база данных по научно-исследовательским работам КНР на платформе China National Knowledge Infrastructure (CNKI).

База данных объединяет полнотекстовые документы 232 англоязычных журналов, издаваемых в КНР, и 324 двуязычных журнала; свыше 13 млн рефератов; более 700 книг\* на английском языке ведущих мировых издательств, доступных в режиме Read (тение с экрана). Доступны библиографические данные материалов международных и китайских конференций (национального и регионального уровня), докторских и магистерских диссертаций ведущих китайских университетов.

В связи с процедурой государственного аудита CNKI на соответствие порядку трансграничной передачи данных в соответствии с законодательством КНР, с 1 апреля

2023 г. временно ограничен доступ к полным текстам баз данных CNKI China Dissertation and Masters' Theses и China Proceedings of Conferences на 3-6 месяцев. В связи с этим доступ к диссертациям и материалам конференций, входящим в базу данных Academic Reference, временно ограничивается.

В качестве компенсации на период проведения аудита CNKI обеспечит пользователей базы данных Academic Reference доступом к коллекции научных журналов China Academic Journals Full-text Database.

China Academic Journals Full-text Database — самая полная и обновляемая база данных научных журналов материкового Китая. Включает более 8 500 названий и более 50 млн полнотекстовых статей. Политематическая коллекция содержит 99% всех китайских научных журналов. Контент распределен по 10 сериям, охватывая все академические дисциплины.

Ссылка для доступа к China Academic Journals Full-text Database: <https://oversea.cnki.net/kns?dbcode=CFLQ>

#### **Springer Nature**

Журналы и коллекции книг издательства **Springer Nature**

url: <https://link.springer.com/>

Полнотекстовая политематическая коллекция журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний.

#### **Журналы Nature**

url: <https://www.nature.com/siteindex>

Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group, включающая журналы издательств Nature, Academic journals, Scientific American и Palgrave Macmillan.

Глубина доступа: 2018-2023 гг.

#### **American Chemical Society**

url: <https://pubs.acs.org/>

**ACS Web Editions** – полнотекстовая коллекция журналов ACS Publications – издательства Американского химического общества. В коллекцию включены журналы по органической химии, неорганической химии, физической химии,

медицинской химии, аналитической химии, а также биохимии, молекулярной биологии, прикладной химии и химической технологии.

Глубина доступа: 1996-2023 гг.

**American Association for the Advancement of Science**

url: <https://science.sciencemag.org/content/by/year>

**Science Online** – еженедельный международный мультидисциплинарный журнал, издаваемый Американской ассоциацией содействия развитию науки (AAAS) с 1880 года. В журнале Science публикуются новости, исследования, комментарии и обзоры из различных областей современной науки.

Глубина доступа: 1880-2023 гг.

**Questel**

url: <https://www.orbit.com/>

**Orbit Premium edition (Orbit Intelligence Premium)** – база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 млн патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию. База включает не только зарегистрированные патенты, но и документы от стадии заявки до регистрации. Большинство документов содержат аннотации на английском языке, полные тексты документов приводятся на языке оригинала. Также в рамках Orbit Premium edition доступно: 150 млн научных публикаций из более чем 50 тыс. журналов и обзоров, 322 тыс. клинических исследований, 260 тыс. грантов и совместных проектов.

**Wiley. База данных The Cochrane Library**

url: <https://www.cochranelibrary.com/>

**The Cochrane** – это некоммерческая организация, сеть исследователей и специалистов в области медицины и здравоохранения из более чем 130 стран. The Cochrane Library ориентирована на практикующих врачей, медперсонал, спе-

		<p>циалистов в области здравоохранения и позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзирах, некокрейновских систематических обзирах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.</p> <p><b>Cambridge University Press</b>  url: <a href="https://www.cambridge.org/core/">https://www.cambridge.org/core/</a>  Коллекция журналов Издательства Кембриджского университета (<b>CUP Full Package</b>) по различным отраслям знания: социальным и гуманитарным, естественным и инженерным наукам.  Глубина доступа: 1924-2023 гг.</p>	
1 3	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде</li> <li>- Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций.</li> <li>- Электронные версии более 19470 российских научно-технических журналов, в том числе более 8100 журналов в открытом доступе</li> </ul>	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.
1 4	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) – сторонняя	<p>Коллекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Научная и учебная литература</li> <li>- Периодические издания</li> <li>- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ</li> </ul>	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
1 5	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ ( <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a> ) - сторонняя	<p>Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации.</p> <p><b>Polpred.com Обзор СМИ.</b> Новости информагентств. <u>Рубрикатор ЭБС:</u></p>	С любого компьютера локальной сети университета по IP-

		<p>150 <b>Отраслей и Подотраслей</b> / 8 <b>Федеральных округов</b> и 85 <b>Субъектов РФ</b> / 250 <b>Стран и Регионов</b> / 600 <b>Источников</b> / 4 млн статей за 25 лет / Полный текст на русском / 240000 материалов в Главном, в т.ч. 100000 статей и интервью 30000 Персон / <b>Важное / Упоминания / Избранное / Поиск sphinxsearch.</b> Личный кабинет. Доступ из дома. Мобильная версия. Машинный перевод. Интернет-сервисы. Оригинал статьи. Без рекламы. Тысячи рубрик. <u><a href="#">Агропром в РФ и за рубежом</a></u> — самый крупный в рунете сайт новостей и аналитики СМИ по данной теме.</p>	адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
1 6	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» ( <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя	Законодательство, Судебная практика, Финансовые консультации, Комментарии законодательства, Формы документов, Международные правовые акты, Технические нормы и правила. Электронные версии книг и научных журналов, другие информационные ресурсы	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
1 7	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
1 8	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> )- сторонняя	Осуществляет информационно-аналитическое обеспечение в рамках государственной аграрной политики, в том числе в области цифрового развития, участия в создании и развитии государственных информационных ресурсов о состоянии и развитии агропромышленного комплекса (далее - АПК), в качестве технического заказчика, технического аналитика и оператора информационных ресурсов и баз данных; Осуществляет консультационную помощь сельскохозяйственным товаропроизводителям и другим участникам рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в области цифровой трансформации АПК, координации деятельности по внедрению и популяризации технологий, оборудования, программ, обеспечивающих повышение уровня цифровизации сельского хозяйства;	Доступ свободный

		Участвует в мероприятиях по созданию условий для импортозамещения программного обеспечения в АПК, происходящего из иностранных государств.	
1 9	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) – сторонняя	<b>Открытые данные</b> <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml">http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml</a>	Доступ свободный
2 0	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Официальная статистика</li> <li>- Переписи и обследования</li> <li>- Публикации, характеризующие социально-экономическое положение субъектов Российской Федерации</li> <li>- Статистические издания</li> </ul>	Доступ свободный
2 1	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips/">http://pravo.gov.ru/ips/</a> ) - сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Интегрированный банк «Законодательство России»</li> <li>- Свод законов Российской Империи. Издание в 16-ти томах</li> <li>- Архив периодических изданий</li> </ul>	Доступ свободный
2 2	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="https://budget.gov.ru/">https://budget.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Бюджетная система</li> <li>- Бюджет</li> <li>- Регионы</li> <li>- Госсектор</li> <li>- Россия в мире</li> <li>- Данные и сервисы</li> </ul>	Доступ свободный
2 3	Национальная платформа открытого образования ( <a href="https://proed.ru/">https://proed.ru/</a> ) - сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
2 4	Про Школу ру - бесплатный школьный портал ( <a href="https://proshkolu.ru/">https://proshkolu.ru/</a> ) / - сторонняя	ПроШколу.ру – бесплатный школьный портал. Здесь можно посетить предметные клубы учителей, посмотреть на свою школу из космоса, пообщаться с тысячами школ, учителей и учеников, пополнить свои знания в Источнике знаний, разместить видео, документы и презентации, опубликовать краеведческую информацию, посмотреть на карту школ-участниц, создать фото-видео галереи, блоги и чаты школ, посмотреть список активных участников и школ, прислать свои материалы на конкурс или в клуб.	Доступ свободный
2 5	Портал Национального фонда подготовки кадров - НФПК ( <a href="https://www.ntf.ru/">https://www.ntf.ru/</a> ) - сторонняя	На портале представлены реализованные НФПК проекты, которые охватывают как общеобразовательную школу, так и все уровни профессионального образования – начальное, среднее и высшее, включая послевузовское и дополнительное образование. В ходе их выполнения решается широкий спектр задач, касающихся как са-	Доступ свободный

		мой системы образования (содержание образования, методика обучения, учебное книгоиздание, применение новых информационных технологий, организационные и финансовые механизмы управления образовательными учреждениями и развитие инновационной инфраструктуры образовательных учреждений), так и связи системы образования с рынком труда. С ходом выполнения этих проектов можно ознакомиться на рассматриваемом портале.	
2 6	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) – сторонняя	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая мощным совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно-информационными сервисами.	Доступ свободный
2 7	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> )- сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изобретения и полезные модели</li> <li>- Промышленные образцы</li> <li>- Товарные знаки, наименования мест происхождения товаров</li> <li>- Программы ЭВМ, БД</li> <li>Нормативные документы</li> <li>- Электронный каталог патентно-правовой и научно-технической литературы</li> <li>- Интернет-навигатор по патентно-информационным ресурсам</li> <li>- Реферативный бюллетень по интеллектуальной собственности (зарубежные публикации)</li> </ul>	Доступ свободный
2 8	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пензенская электронная библиотека</li> <li>- WEB-ресурсы</li> <li>- Электронный каталог Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова</li> <li>- Корпоративная электронная библиотека публикаций о Пензенском kraе</li> <li>- Имиджевый каталог</li> <li>- Сводный каталог</li> <li>- Каталог журналов г. Пензы</li> <li>- Электронная библиотека (оцифрованные издания Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова)</li> <li>- Страницы истории пензенского kraя начала 20 века</li> <li>- Каталог обязательного экземпляра</li> </ul>	Доступ свободный
2 9	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской об-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Статистика</li> <li>- Переписи и исследования</li> </ul>	Доступ свободный

	ласти ( <a href="https://58.rosstat.gov.ru/">https://58.rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Официальная статистика</li> <li>- Муниципальная статистика</li> <li>- Публикации</li> <li>- Электронные версии публикаций статистических изданий</li> <li>- Информационно-аналитические материалы</li> <li>- Официальные публикации Росстата</li> </ul>	
3 0	Сводный Каталог Библиотек России ( <a href="https://skbr21.ru/#/">https://skbr21.ru/#/</a> )- сторонняя	Государственная информационная система «Сводный Каталог Библиотек России»	Доступ свободный
3 1	Центр «ЛИБНЕТ» ( <a href="http://www.nilc.ru/skk/">http://www.nilc.ru/skk/</a> )- сторонняя	Библиографическая база данных создана в 2001 г., пополняется ежедневно. Тематика универсальная. Документы, представленные в базе, охватывают период с 1700 года по настоящее время.	Доступ свободный
3 2	Российская государственная библиотека ( <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> ) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
3 3	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ ( <a href="https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1">https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998)</li> <li>- Каталоги книг на иностранных (европейских) языках</li> <li>- Электронные коллекции книг</li> </ul>	Доступ свободный
3 4	РОСИНФОРМАГРОТЕХ ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) – сторонняя	<p>Электронные копии изданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативные документы, справочники, каталоги и др.</li> <li>- Растениеводство</li> <li>- Животноводство</li> </ul> <p>Фактографическая информация о новой сельскохозяйственной технике</p> <p>Иновационные технологии производства сельскохозяйственных культур</p> <p>Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК</p> <p>Архив журнала «Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства РФ (2008-2022)</p> <p>Архив журнала «Техника и оборудование для села» (2008-2022)</p> <p>Открытые отраслевые базы данных</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"</li> <li>• Фактографическая база данных "Машины и обору-</li> </ul>	Доступ свободный

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

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

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наимено- вание дисципли- ны 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 программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
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, промежуточной аттестации</b></p> <p>Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30.</p> <p>Учебно-лабораторный корпус, литер. Бс3 аудитория 4441</p> <p>Лаборатория аналитической и неорганической химии</p>	<p><b>Мебель</b></p> <p>1. Стол преподавательский – 1 шт.</p> <p>2. Стол аудиторный двухместный – 10 шт.</p> <p>3. Скамья аудиторная двухместная – 10 шт.</p> <p>4. Стул – 1 шт.</p> <p>5. Столы лабораторные с полками – 8 шт.</p> <p>6. Металлический шкаф – 1 шт.</p> <p><b>Технические средства</b></p> <p>1. Электрическая плитка – 1 шт.</p> <p>2. Вытяжной шкаф – 1 шт.</p> <p>3. Штативы с бюретками – 5 шт.</p> <p>4. Штативы – 4 шт.</p> <p>5. Химическая посуда.</p> <p><b>Технические средства:</b></p> <p><i>Переносное мультимедийное оборудование</i></p> <p>Ноутбук Acer Intel Core i3, 2.50 GHz, 4096 Mb - 1 шт.</p> <p><b>Наглядные пособия (стенды, модели, экспонаты, видеофильмы и т.д.)</b></p> <p>плакаты</p>	<p><b>Программное обеспечение</b></p> <p>1. MS Windows 7 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием)</p> <p>2. MS Office 2010 (лицензия №61403663)</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-180528-071646-623-441)</p> <p>4. Unreal Commander (GNU GPL)</p> <p>5. Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)</p>
2		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b></p> <p>Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30; Главный учебный корпус; Лит. А. аудитория 1237</p>	<p><b>Мебель</b></p> <p>1. Стол читательский - 72 шт.</p> <p>2. Стол компьютерный - 6 шт.</p> <p>3. Стол однотумбовый - 1 шт.</p> <p>5. Стул – 84 шт.</p>	<p><b>Программное обеспечение</b></p> <p>MS Windows 7 (лицензия №46298560)</p> <p>MS Office 2010 (лицензия</p>

		<p>Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников, специальная библиотека</p>	<p>6. Шкаф-витрина для выставок – 6 шт.</p> <p><b>Технические средства</b></p> <p>1. Компьютер Pentium 2,90 GHz, 2048 Mb – 1 шт.</p> <p>2. Компьютер Pentium 2,90 GHz, 4096 Mb – 2 шт.</p> <p>3. Компьютер Core 2DUO 2,66 GHz, 4096 Mb -1 шт.</p>	<p>№60774449)</p> <p>Kaspersky End-point Security for Windows (лицензия №0B00-180528-071646-623-441)</p> <p>Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)</p> <p>7-zip (GNU GPL)</p> <p>Unreal Commander (GNU GPL)</p> <p>СПС КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 03 мая 2018 г.)</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Выход в Интернет</p>
3		<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b></p> <p>Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30.</p> <p>Учебно-лабораторный корпус, литер. Бс3</p> <p>аудитория 4449</p>	<p><b>Мебель</b></p> <p>1. Столы лабораторные – 2 шт.</p> <p>2. Столы лабораторные с полками – 3 шт.</p> <p>3. Шкаф металлический – 3 шт.</p> <p>4. Шкаф деревянный – 1 шкаф.</p> <p>5. Сейф металлический – 1 шт.</p> <p>6. Стул – 1 шт.</p> <p><b>Технические средства</b></p> <p>1. Весы лабораторные – 1 шт.</p> <p>2. Дистиллятор – 1 шт.</p> <p>3. Химическая посуда.</p> <p>4. Бюretки – 5 шт.</p>	

			5. Химические реактивы для занятий	
4		<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b>  Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д. 30  Учебно-лабораторный корпус, лит. К (корпус №5)  Аудитория 5103</p>	<p><b>Мебель</b>  Парти – 40  Стол аудиторный – 1  Стул – 1  Трибуна – 1  Доска классная – 2</p> <p><b>Технические средства</b>  Переносное мультимедийное оборудование  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 7 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием)</li> <li>2. MS Office 2010 (лицензия №61403663)</li> <li>3. Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-180528-071646-623-441)</li> <li>4. Unreal Commander (GNU GPL)</li> </ol> <p>Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)</p>

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

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

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

		2018 года (бес- срочный));*; • НЭБ РФ (только на ПК с ОС Windows).	
6	Помещение для са- мостоятельной ра- боты 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	Специализированная мебель: столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. Технические средства обуче- ния: п ерсональные компьютеры. Доступ в электронную ин- формационно- образовательную среду уни- верситета; Выход в Интернет.	Linux Mint (GNU GPL); • Libre Office (GNU GPL); • СПС «Консуль- тантПлюс» («До- говор об инфор- мационной под- держке» от 03 мая 2018 года (бес- срочный)).
7	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гу- манитарных наук, электронный чи- тальный зал</i> <i>Помещение для научно- исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стулья, шка- фы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персо- нальные компьютеры, МФУ. • Доступ в электронную ин- формационно- образовательную среду уни- верситета; Выход в Интернет.	• MS Windows 7 (61350963, 2012) или MS Windows 10 (69766168, 69559101- 69559104, 2018 и 9879093834, 2020) или Linux Mint (GNU GPL); • MS Office 2010 (61403663, 2013) или MS Office 2016 (69766168 и 69559104, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020) или Libre Office (GNU GPL); • Yandex Browser (GNU Lesser Gen- eral Public Li- cense)**; • СПС «Консуль- тантПлюс» («До- говор об инфор- мационной под- держке» от 03 мая 2018 года (бес- срочный));*; • НЭБ РФ (только на ПК с ОС Windows).

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

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

№ п/п	Наименова- ние дисци- плины в соответ- ствии с учебным планом	Наименование специальных помеще- ний и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования ин- валидами и лицами с ограниченными возможностями здоро- вья
1	Химия	<b>Учебная аудитория для проведения учеб- ных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого про- граммного обеспечения:</b> плакаты. MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональ- ный компьютер, колонки, экран.	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101
2		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пен- зенская область, г. Пен- за, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441 Лаб- оратория аналитиче- ской и неорганической химии	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лаборатор- ные с полками, металлический шкаф. <b>Оборудование и технические сред- ства обучения, наборы демонстра- ционного оборудования и учебно- наглядных пособий, комплект ли- цензионного и свободно распро- страняемого программного обес- печения:</b> электрическая плитка, вытяж- ной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плака- ты. Набор демонстрационного оборо- дования (мобильный)	Доступные расши- ренные входы, пути движения, достаточ- ный уровень осве- щенности
3		<b>Помещение для хра- нения и профилакти- ческого обслужива- ния учебного оборо- дования</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 керамиче- ской столешницей. <b>Технические средства обучения:</b> весы лабораторные, дистиллятор, лабо- раторная посуда, бюретки, химиче- ские реактивы для занятий.	Отсутствует
4		<b>Помещение для само- стоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 Читальный зал сель- скохозяйственной,	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы- витрины для выставок. <b>Оборудование и технические сред- ства обучения, комплект лицензи- онного и свободно распро- страняемого программного обес- печения, в</b>	Тактильные таблич- ки, предупреждаю- щие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, до- статочный уровень освещенности

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

Редакция от 01.09.2023

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

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

	область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441  <i>Лаборатория аналити- ческой и неорганиче- ской химии</i>	ные с полками, металлический шкаф.  <b>Оборудование и технические сред- ства обучения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретка- ми, штативы, химическая посуда, пла- каты.	щенности
3	<b>Учебная аудитория для проведения учеб- ных занятий</b>  440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4443  <i>Лаборатория органи- ческой, физической и коллоидной химии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лаборатор- ные с полками, металлический шкаф.  <b>Оборудование и технические сред- ства обучения:</b> электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретка- ми, штативы, химическая посуда, пла- каты.	Доступные расши- ренные входы, пути движения, достаточ- ный уровень осве- щенности
4	<b>Учебная аудитория для проведения учеб- ных занятий</b>  440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски.  <b>Оборудование и технические сред- ства обучения, комплект лицензи- онного и свободно распространяе- мого программного обеспечения, в том числе отечественного производ- ства:</b> плакаты.  • MS Windows 10 (9879093834, 2020);  • MS Office 2019 (9879093834, 2020);  • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).  <b>Набор демонстрационного оборудо- вания (стационарный):</b> проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	Доступные расши- ренные входы, доста- точный уровень освещенности
5	<b>Учебная аудитория для проведения учеб- ных занятий</b>  440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные.  <b>Оборудование и технические сред- ства обучения, комплект лицензи- онного и свободно распространяе- мого программного обеспечения, в том числе отечественного производ- ства:</b> плакаты.  • MS Windows 10 (9879093834, 2020);  • MS Office 2019 (9879093834, 2020).  <b>Набор демонстрационного оборудо- вания (стационарный):</b> экран, про- ектор, акустическая система, микро- фон, камера, персональный компьью- тер	Доступные расши- ренные входы, доста- точный уровень освещенности

			тер.	
6	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b></p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5105</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, доски классные, трибуна, шкаф.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</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> экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.</p>	<p>Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности</p>	
7	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b></p> <p>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> столы треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, телевизор, экranизированное 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>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</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> <p>Выход в Интернет.</p>	<p>Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности</p>	

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины*  
**Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий**

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	2	3	4	5	6
1.			Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.	Доступные расширенные входы, доступные пути движения за счет переносного пандуса, достаточный уровень освещенности
2.			Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4323 «Образовательный центр «ДАМАТЕ» Современные тех-	Специализированная мебель: столы-парти, магнитно-маркерная доска, мягкие стулья, кафедра, стенды. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности

			нологии переработки мяса индейки и молока ГК «Дамате»»	обеспечения, в том числе отечественного производства: плакаты. • MS Windows 10 (87550822, 2019); • MS Office 2019 (87550822, 2019); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки, камера, экран.	
3.			Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4440 Лаборатория неорганической химии	Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками. Оборудование и технические средства обучения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты.	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
4.			Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441 Лаборатория аналитической и неорганической химии	Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. Оборудование и технические средства обучения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты.	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
5.			Учебная аудитория для проведения	Специализированная мебель: стол препода-	Доступные расширенные входы, пу-

			<p>учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4443 Лаборатория органической, физической и коллоидной химии</p>	<p>вательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. Оборудование и технические средства обучения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты.</p>	<p>ти движения, достаточный уровень освещенности</p>
6.			<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4447 Лаборатория агрохимии</p>	<p>Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, стулья, столы лабораторные с полками. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: весы лабораторные технические, рефрактометр ИРФ-454 Б2М, универсальные встраиваемые машины, лабораторная посуда, фотоэлектроколориметр КФК УХЛ 4.2, штативы лабораторные с бюреткой, микроскоп, растительная диагностика минерального питания по Церлингу, комплект динкциональной диагностики растений «Аквадонис», наборы Алямовского, коллекция минеральных удобрений, коллекция минералов и горных пород, электрифицированные стенды с возможностью проведения контроля зна-</p>	<p>Достаточный уровень освещенности</p>

			<p>ний, телевизор, ноутбук, МФУ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2021 (V9414975, 2021).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>		
7.			<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 4448</p> <p>Лаборатория почвенных и агрохимических методов исследований</p>	<p>Специализированная мебель: стол преподавательский, столы лабораторные с полками, лабораторные столы.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения: электрическая плитка, весы лабораторные электронные, весы аналитические электронные, наборы почвенных сит, лабораторная посуда, штатив лабораторный с бюреткой, микроскоп МБС-10, фотоэлектроколориметр КФК УХЛ 4.2, магнитная мешалка, мельница лабораторная, шкаф сушильный, термостат, иономер И-510 с комплектом электродов, Фотометр КФК 3-01 ЗОМ, влагомер для почвы 46908 производства TR di Turoni, измеритель плотности почвы Wile Soil, центрифуга лабораторная, измеритель деформации клейковины ИДК-3М, водяная баня, приспособление для проверки форсунок опрыскивателей, встрихиватель, дозаторы одноканальные.</p>	<p>Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности</p>
8.			<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза,</p>	<p>Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски.</p> <p>Оборудование и тех-</p>	<p>Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности</p>

			ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	нические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	
9.			Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, акустическая система, микрофон, камера, персональный компьютер.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
10.			Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза,	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, доски классные, трибуна, шкаф.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности

			ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5105	<p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: плакаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.</p>	
11.			<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы</p>	<p>Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, телевизор, экранализированное 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>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «Консультант-</li> </ul>	<p>Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности</p>

				<p>Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• НЭБ РФ.</li></ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	
--	--	--	--	---	--

## **11 Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Химия»**

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 следует 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, которая предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным и контрольным работам;
- подготовку к сдаче экзамена.

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.

### ***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 общекультурные и профессиональные компетенции, 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.

### ***Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации (экзамену)***

. 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 экзамену.

***Методические рекомендации 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 $^{-1}$ .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Атом** — 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 составы гидриды делят на простые (бинарные), комплексные и гидриды интерметаллических соединений.

**Гидрооксигруппа (гидроксильная группа)** OH – 1) структурный фрагмент неорганических соединениях – 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.

**Дистилрованная 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** –  $\text{K}_{\text{H}_2\text{O}}$  – произведение концентрации гидротированного протона и гидроксид-ионов:  $\text{K}_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1,0 * 10^{-14}$

**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:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ .

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

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

## К

**Катион** – положительно заряженный ион.

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

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

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

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

КЧ центральных атомов в комплексах всегда 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 рН среды (рН6-7; красный-синий); в кислой среде лакмус окрашивается в красный, а щелочной – в синий цвет. Получают из некоторых лишайников.

## М

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

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

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

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

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

**Молярный ион** – ион, образующийся в результате потери молекулой электрона под воздействием удара электронным пучком. Молярный 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).

## O

**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.

## P

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

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

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

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

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

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

## P

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

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

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

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

**P. 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.

**P. ненасыщенный** – раствор, концентрация которого повышается принесении в него новую порцию вещества.

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

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

**Растворение** – процесс образования раствора.

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

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

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

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

## С

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

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

**Сродство к электрону** (символ –  $E_e$ , единица – Дж, кДж) – энергия, которая выделяется или поглощается при присоединении электрона к изолированному атому (или иону) в газовой фазе при  $T=0\text{K}$  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.

## Х

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

**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.

**Приложение №1** к рабочей программе дисциплины «Химия» одобренной методической комиссией Инженерного факультета (протокол №9 от 20.05.2019 г.) и утвержденной деканом 20.05.2019г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ХИМИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (профиль) программы  
Технические системы в агробизнесе

(программа академического бакалавриата)

Квалификация  
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

# 1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

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, ЕСТЕСТВЕНОНАУЧНЫХ И ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ	ИД-1опк-1 – Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	З3 (ИД-1опк-1) – Знать: основные законы химии и их практическое применение У3 (ИД-1 опк-1) – Уметь: применять основные законы химии в профессиональной деятельности В3 (ИД-1 опк-1) – Владеть: навыками использования основных понятий и законов химии, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
	ИД-2опк-1 – Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	З3 (ИД-2опк-1) – Знать: основные химические и физико-химические свойства металлов, сплавов, неметаллов и их соединений У3 (ИД-2 опк-1) – Уметь: применять знание химических и физико-химических свойств соединений в профессиональной деятельности В3 (ИД-2 опк-1) – Владеть: методикой оценки возможности коррозии материалов в процессе использования и хранения техники с целью создания оптимальных условий для снижения скорости коррозионных процессов

## 2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

№ пп	Код инди- катора дости- жения об- щепрофес- сиональной компетен- ции	Наименование индикатора до- стижения обще- профессиональ- ной компетен- ции	Код плани- руемого резуль- тата обуче- ния	Планируемые результаты обуче- ния	Наименова- ние оценоч- ных средств
1.	ИД-1опк-1	Демонстрирует знание основных законов матема- тических, есте- ственонанучных и общепрофессио- нальных дисци- плин, необходи- мых для реше- ния типовых зада- ч в области агроинженерии	З3 (ИД- 1опк-1 )	Знать: основные законы химии и их практическое применение	Собеседо- вание; тест Экзамен
			У3 (ИД- 1 опк-1)	Уметь: применять основные за- коны химии в профессиональной деятельности	Задача (практиче- ское зада- ние); собе- седование; тест. Экза- мен
			В3 (ИД- 1 опк-1)	Владеть: навыками использо- вания основных понятий и законов химии, необходимых для реше- ния типовых задач в области аг- роинженерии;	
2.	ИД-2опк-1	Использует зна- ния основных законов матема- тических и есте- ственных наук для решения стандартных зада- ч в агроинже- нерии.	З3 (ИД- 2опк-1 )	Знать: основные химические и физико-химические свойства ме- таллов, сплавов, неметаллов и их соединений	Собеседо- вание; тест Экзамен
			У3 (ИД- 2 опк-1)	Уметь: применять знание хими- ческих и физико-химических свойств соединений в професси- ональной деятельности	Задача (практиче- ское зада- ние); собе- седование; тест. Экза- мен
			В3 (ИД- 2 опк-1)	Владеть: методикой оценки воз- можности коррозии материалов в процессе использования и хране- ния техники с целью создания оптимальных условий для сни- жения скорости коррозионных процессов	

### **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							Экзамен
	Дискуссия	Тестирование	Задача (практическое задание)	Анализ конкретных ситуаций	Доклад	Разработка проекта	Зачёт	
	Наименование материалов оценочных средств							
	Вопросы дискуссии	Фонд тестовых заданий	Комплект заданий	Кейсы	Комплект заданий для выполнения доклада	Задания для проектов	Вопросы к зачёту с оценкой	Вопросы к экзамену
ИД-1опк-1 – Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агронженерии	+	+	+					+
ИД-2опк-1 – Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агронженерии.	+	+	+					+

\*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-1опк-1 – Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии				
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 умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы 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	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

сформированности компетенций				
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.				
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 умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы 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**

### **5.1 Вопросы для промежуточной аттестации обучающихся по оценке сформированности компетенции ОПК-1**

1. Основные понятия и законы химии. Количество вещества. Молярная масса, молярный объем. Стехиометрические расчеты.
2. Теория строения атома. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Строение атомного ядра и радиоактивность. Изотопы, изобары.
3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Зависимость свойств элементов и их соединений от заряда ядра атома.
4. Химическая связь. Типы химической связи. Взаимодействие между молекулами. Строение вещества.
5. Основные классы неорганических соединений. Номенклатура и химические свойства оксидов, оснований, кислот, амфотерных гидроксидов, солей.
6. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действия масс. Катализ. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
7. Химическая термодинамика. Законы термодинамики. Энталпия. Тепловой эффект химической реакции. Энтропия. Свободная энергия и направление прокекания химических реакций.
8. Растворы. Растворимость. Концентрации растворов. Общие свойства растворов. Диффузия и осмос. Осмотическое давление. Давление мара над раствором. Температуры замерзания и кипения растворов.
9. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ионные реакции.
10. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Особые свойства дисперсных систем.
11. Окислительно-восстановительные реакции. Типичные окислители и восстановители. Влияние среды
12. Металлы. Общие свойства металлов. Взаимодействие металлоидов с кислородом, щелочами, растворами солей. Ряд напряжений металлов.
13. Гальванические элементы. Простейший цинково-медный гальванический элемент. Гальванический элемент с водородной деполяризацией. Аккумуляторы.
14. Электролиз солей. Электролиз расплавов и растворов.
15. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии.
16. Неметаллы. Свойства неметаллов (N, S, P).

## 17. Полимеры. Пластмассы.

## 5.2 Задание для индивидуальных упражнений

### Коды контролируемых компетенций: ОПК-1.

#### 5.2.1 Индивидуальные упражнения по теме «Основные понятия и законы химии»

Атом. Молекула. Химический элемент. Относительная атомная масса (Ar). Относительная молекулярная масса (Mr). Моль. Молярная масса (M). Химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента. Расчет химических эквивалентов и молярных масс эквивалентов для веществ, участвующих в кислотно-основных и окисительно-восстановительных реакциях.

Основные стехиометрические законы. Закон сохранения массы веществ. Работы М. В. Ломоносова. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Закон кратных отношений. Закон Авогадро. Мольный объем газов. Относительная плотность одного газа по другому. Закон простых объемных отношений. Закон Менделеева-Клапейрона.

#### Вариант 1

1. Дайте определение атома. Приведите примеры.

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

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

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

#### Вариант 2

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

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

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

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

#### Вариант 3

1. Дайте определение молю.

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

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

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

#### Вариант 4

1. Дайте определение относительной атомной массе. Что она показывает?

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

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

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

### Вариант 5

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

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

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

### Вариант 6

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

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

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

### Вариант 7

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

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

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

### Вариант 8

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

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	

1	NH <sub>3</sub>		3,4			
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>				6,02*10 <sup>21</sup>	

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

### Вариант 9

1. Охарактеризуйте закон сохранения массы веществ.

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

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

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

### Вариант 10

1. Охарактеризуйте закон Эквивалентов.

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

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

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

### Вариант 11

1. Охарактеризуйте закон Авогадро.

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	Cl <sub>2</sub>				3,01*10 <sup>22</sup>	
	NaNO <sub>3</sub>			0,2		

3. Определите молярную массу следующих веществ: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; MnO<sub>2</sub>; Zn (OH)<sub>2</sub>.

### Вариант 12

1. Охарактеризуйте закон постоянства состава.

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

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

	KNO <sub>3</sub>		20		
--	------------------	--	----	--	--

3. Определите молярную массу следующих веществ: H<sub>2</sub>ZnO<sub>2</sub>; Br<sub>2</sub>; AgOH.

## 5.2.2 Индивидуальные упражнения по теме «Строение атома»

Развитие представлений о строение атома. Основные принципы квантовой теории строения вещества: двойственная природа частиц микромира, принцип неопределенности. Уравнение Шредингера, волновая функция, атомная орбиталь. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Энергетические уровни и подуровни атома.

Принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии: принцип Паули, правило Хунда, правило В. М. Клечковского Электронные емкости орбиталей, подуровней и уровней атома. Электронные и электронно-структурные (графические) формулы атома.

Ядро атома. Состав атома, его заряд. Порядковый номер и массовое число элементов. Изотопы и изобары. Значение теории строения атома в химии и биологии.

### Вариант 1

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

### Вариант 2

1. Сформулируйте принцип Паули.
2. Каково максимальное количество электронов в подуровне  $d$  и уровне  $L$ ?
3. Составьте электронную и электронно-структурную формулы атома хлора. Укажите, чем отличается состав ядер изотопов  $^{35}_{17}Cl$  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  ${}_{8}^{16}\text{I}$  и  ${}_{8}^{17}\text{I}$ . 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  ${}_{21}^{45}\text{Sc}$ . 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  ${}_{11}^{23}\text{Na}$ . Напишите структурный символ изотопа натрия, в ядре которого содержится 13 нейтронов.

#### Вариант 8

1. Какое содержание вкладывает современная наука в понятие «электронная орбита» (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  ${}_{33}^{75}\text{As}$ , расположите по энергетическим ячейкам его 4s- и 4p-электроны. Чем отличаются друг от друга изотопы мышьяка?

#### Вариант 9

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

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

3. Составьте электронную формулу атома кобальта  ${}_{27}^{59}\text{Ni}$  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  ${}_{22}^{48}\text{Ti}$ . Сколько свободных ячеек в 3d-подуровне этого атома? Сколько нейтронов в его ядре?

### Вариант 11

1. Какими схемами можно показать взаимные превращения протона и нейтрона в ядре?
2. Какие числовые значения имеет магнитное квантовое число  $m$  при значении побочного квантового числа  $l = 3$ ? Сколько, следовательно, энергетических ячеек содержит  $f$ -подуровень?
3. Напишите электронную и электронно-структурную формулы углерода. Чем отличается состав ядер изотопов  $^{12}_6C$  и  $^{14}_6C$ ?

### Вариант 12

1. Что такое изотопы?
2. Каково максимальное количество электронов в подуровне  $p$  и энергетическом уровне  $N$ ?
3. Составьте электронную формулу атома никеля  $^{59}_{28}Ni$  и покажите расположение по энергетическим ячейкам  $3d$ - и  $4s$ -электронов в этом атоме. Сколько нейтронов в ядре этого атома?

### Вариант 13

1. Что такое изобары?
2. Что характеризует главное квантовое число? Какие значения оно может принимать?
3. Составьте электронную формулу атома селена  $^{79}_{34}Se$  и покажите расположение по энергетическим ячейкам  $4s$ - и  $4p$ -электронов в этом атоме. Сколько протонов и нейтронов в ядре этого атома?

### Вариант 14

1. Каковы недостатки планетарной модели атома Резерфорда?
2. Что характеризует побочное (орбитальное) квантовое число  $l$ ? Какие значения оно может принимать?
3. Составьте электронные и электронно-структурные формулы атомов  $^{39}_{18}Ar$  и  $^{39}_{19}K$ . Объясните, почему эти атомы называют изобарами. Однаково ли у них число нейтронов в ядрах?

## 5.2.3 Индивидуальные упражнения по теме «Химическая связь»

Природа химической связи. Квантово-механическая трактовка механизма образования химической связи.

Типы связей: ковалентная, ионная, координационная (донорно-акцепторная), металлическая, водородная.

Характеристики связи: энергия и длина связи, направленность, насыщенность, электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, степень ионности.

Метод валентных связей (ВС). Сигма- и пи-связи. Типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул. Неподеленные электронные пары молекул.

Метод молекулярных орбиталей (МО) и особенности использованной в нем волновой функции. Связывающие и разрывающие молекулярные орбитали. Принципы заполнения их электронами, порядок и энергия связей. Связи в двухатомных гомоядерных молекулах.

Свойства химических связей в твердом состоянии вещества. Свойства ионных кристаллов. Металлическая связь и строение металлических кристаллов. Специфические свойства металлов. Молекулярные кристаллы и их свойства.

Применение теории химической связи в химии и биологии. Энергия ковалентных связей и энергетика химических реакций. Предсказание геометрии молекул. Гибкость биомолекул как результат свободного вращения вокруг  $\sigma$ -связей. Взаимодействие биомолекул с водой как следствие образования водородных связей и взаимодействия диполей воды с атомами, имеющими значительные заряды.

#### 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, t и т. д.)?

4. Изобразите рисунком процесс Sp<sup>2</sup>-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<sub>2</sub>(Е<sub>СВ</sub> = 431,8 кДж) или N<sub>2</sub>(Е<sub>СВ</sub> = 945 кДж)?

2. Чем определяется величина ковалентности элемента? Приведите графические формулы молекул N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NO и определите в каждой из них ковалентность азота.

3. Что называют гибридацией 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 p-электронных облачков.

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<sub>2</sub>, BCl<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.

#### 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<sub>2</sub>S и ионе  $SO_3^{2-}$  по их графическим формулам.

3. Сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекуле N<sup>+</sup>, ионе  $\text{F}_4^{3-}$ ?

4. Почему молекула CaCl<sub>2</sub> (в парах) имеет линейную форму, молекула BCl<sub>3</sub> треугольную – плоскую, а молекула CCl<sub>4</sub> – 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  $\text{CO}_2$  и  $\text{SO}_2$  одна из них неполярна, а другая полярна.

4. Выпишите химические соединения, в образовании которых участвуют  $\text{Sp}^2$ -гибридные орбитали  $\text{C}_2\text{H}_4$ ;  $\text{CH}_4$ ;  $\text{BCl}_3$ ;  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

### 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  $\text{PCl}_3$ ;  $\text{N}_2$ ;  $\text{K}_2\text{S}$ ;  $\text{SO}_3$ . 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  $\text{Al}$  и  $\text{Se}$  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.

### Вариант 11

1. Какие электроны: спаренные или холостые – определяют возможное число типично-ковалентных связей атома в данном энергетическом состоянии? В качестве примера рассмотрите атом серы.

2. Чем отличаются друг от друга  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи? Могут ли гибридные орбитали образовывать  $\pi$ -связь? Сравните прочность  $\pi$ - и  $\sigma$ -связей.

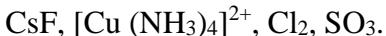
3. Изобразите рисунком схему  $Sp$ -гибридизации орбиталей и выпишите те из приведенных молекул, в которых имеется этот тип гибридизации.  $BeCl_2$ ,  $CH_4$ ,  $AlF_3$ ,  $C_2H_2$ .

4. Дайте общую характеристику особенностей аморфных тел.

Вариант 12

1. Чем отличаются ковалентно-неполярная и ковалентно-полярная связь? Объясните на примерах, в каких случаях они возникают.

2. Укажите типы связей в следующих соединениях и ионах:



3. Сколько гибридных орбиталей образуется при  $Sp^3$ -гибридизации? Какова геометрия молекулы  $CH_4$ , в которой этот тип гибридизации осуществляется?

4. Какие известны типы межмолекулярных взаимодействий?

Вариант 13

1. По величинам электроотрицательности атомов серы, хлора и натрия определите, какие из них образуют друг с другом ионную, а какие – ковалентную связь.

2. Перечертите таблицу и заполните ее для подчеркнутых атомов.

Состав молекулы	Ковалентность	Степень окисления
$N_2$		
$NH_3$		
$C_2H_4$		

3. Почему фосфор может образовывать соединения  $PCl_3$  и  $PCl_5$ , а азот – только  $NC_3$ ? К какому атому смещена во всех этих молекулах электронная пара?

4. Какие из перечисленных молекул имеют форму тетраэдра и почему?

Вариант 14

1. Чем определяется величина электронавалентности элемента в ионных соединениях? Обозначьте электронавалентность в соединениях  $K_2S$ ,  $MgCl_2$ ,  $AlCl_3$ . Совпадает ли она со степенью окисления?

2. Чем отличается метод молекулярных орбиталей (МО) от метода валентных связей (ВС)? Приведите схемы образования молекулы водорода по методу ВС и методу МО.

3. Какие типы связей имеются в молекуле  $NH_4Cl$ ? Покажите их на электронной схеме строения молекулы.

4. Укажите типы гибридизации орбиталей и геометрию молекул  $BeF_2$ ,  $CH_4$ ,  $BCl_3$ .

### 5.2.4 Индивидуальные упражнения по теме «Основные классы неорганических соединений. Оксиды, кислоты.»

Оксиды – сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов двух элементов, одним из которых является кислород, имеющий отрицательную степень окисления.

Кислород – самый электроотрицательный элемент после фтора, поэтому он имеет отрицательную степень окисления и образует оксиды почти со всеми элементами. Соединение фтора с кислородом  $O^{+2}F_2$ , в котором степень окисления кислорода +2, к оксидам не относится, его называют фторид кислорода.

В оксидах связь между атомами ковалентная. Чем больше разность электроотрицательности элемента и кислорода, тем больше полярность связи между ними. В оксидах активных металлов она ближе к ионной, а в оксидах неметаллов связь ковалентная слабо-полярная.

Оксиды делятся на несолеобразующие (или безразличные), солеобразующие, смешанные, пероксиды. К несолеобразующим относятся те оксиды, которые не реагируют с водой с образованием кислот и оснований, а также не реагируют с кислотами и со щелочами с образованием солей, например:  $CO$ ,  $NO$ ,  $N_2O$ .

Кислоты – это электролиты, которые в водном растворе могут диссоциировать с образованием ионов гидроксония  $H_3O^+$  и анионов кислотного остатка, причем, кроме катионов гидроксония, других катионов не образуются.

Кислоты делятся на бескислородные и кислородсодержащие. К бескислородным относятся  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ . Кислородсодержащие кислоты представляют собой продукты присоединения молекул воды к молекулам ангидридов, т. е. являются гидроксидами. К ним относятся  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$  и др.

#### 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

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

2. Определите формулы кислот, соответствующих ангидридам  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ . Напишите названия этих кислот, укажите состав и заряд кислотных остатков.

3. Доведите до конца уравнение реакции:  $\text{MgO} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$

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

#### Вариант 3

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

2. Напишите формулы названия и укажите основность кислот, соответствующих следующим ангидридам:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CrO}_3$ .

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

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

#### Вариант 4

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

2. 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.

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

4. Напишите уравнение реакции взаимодействия оксида алюминия с азотистой кислотой.

#### Вариант 5

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

2. 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.

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

4. Напишите уравнения реакции взаимодействия между серным ангидридом и едким натром.

#### Вариант 6

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

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

3. Определите формулы кислот, отвечающих ангидридам  $N_2O_5$ ,  $CrO_3$ ,  $SO_2$ ,  $P_2O_5$ ; укажите их названия, покажите состав и заряды кислотных остатков.

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

#### Вариант 7

1. 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.

2. Напишите формулы, укажите названия и основность кислот, соответствующих ангидридам:  $CO_2$ ,  $N_2O_3$ ,  $P_2O_5$ .

3. Доведите до конца уравнение реакции:  $K_2O + N_2O_5 \rightarrow$

4. Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом алюминия и йодисто-водородной кислотой.

#### Вариант 8

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

2. Определите ангидриды кислот  $H_4P_2O_7$ ,  $HClO_4$ ,  $HVO_2$  и  $H_2MoO_4$  по степени окисления кислотообразователя.

3. Доведите до конца уравнение реакции:  $Ag_2O + HNO_3 \rightarrow$

4. Напишите уравнение реакции взаимодействия сернистого ангидрида с едким натром.

#### Вариант 9

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

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

3. Доведите до конца уравнение реакции:  $Na_2O + H_3PO_4 \rightarrow$

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

#### Вариант 10

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

2. По степени окисления кислотообразователя определите состав ангидридов следующих кислот:  $HPO_4$ ,  $H_4P_2O_7$ ,  $H_3PO_3$ ,  $H_3PO_4$ . Напишите названия кислот и ангидридов.

3. Приведите уравнение реакции гашеной извести.

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

#### Вариант 11

1. Напишите формулы оксидов азота в степени окисления +1, +2, +3 и +5. Подчеркните кислотные оксиды и укажите соответствующие им кислоты.

2. Приведите уравнения реакций взаимодействия основного оксида с кислотой и кислотного оксида с основанием (по выбору).

3. Для сернистой, бромистоводородной, ортомышьяковой и пирофосфорной кислот заполните таблицу:

Кислота	Кислотообразователь	Кислотный остаток	Ангидрид кислоты

4. Доведите до конца уравнение реакции:  $Al_2O_3 + HNO_3 \rightarrow$

#### Вариант 12

1. Составьте формулы высших оксидов лития, ванадия, молибдена.

2. Определите по степени окисления кислотообразователя состав ангидридов кислот  $H_2Cr_2O_7$ ,  $HPO_3$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $H_2CrO_4$ .

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

4. Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом кальция и ортофосфорной кислотой.

### Вариант 13

1. Приведите примеры оксидов элементов четвертого периода (основных, амфотерных, кислотных).

2. Доведите до конца уравнение реакции получения оксидов:  $ZnS + O_2 \rightarrow$

3. Для сероводородной, азотистой, кремниевой и ортофосфорной кислот заполните таблицу:

Кислота	Кислотообразователь	Кислотный остаток	Ангидрид кислоты

4. Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом железа (III) и сернистой кислотой.

### Вариант 14

1. Напишите общие формулы оксидов для элементов первой – седьмой групп и по одному из примеров под ними. Подчеркните основные оксиды одной прямой чертой, кислотные – двумя, амфотерные – волнистой линией.

2. Доведите до конца уравнение реакции получения оксидов:  $MgCO_3 \rightarrow$

3. Напишите формулы кислот, отвечающих ангидридам  $N_2O_3$ ,  $CO_2$ ,  $P_2O_5$ , а также укажите состав и заряды кислотных остатков.

4. Приведите уравнения реакции взаимодействия между оксидами натрия и кремния (IV). Объясните, почему эти оксиды могут при определенных условиях реагировать друг с другом.

## 5.2.5 Индивидуальные упражнения по теме «Основные классы неорганических соединений. Основания, соли».

Соли – это электролиты, которые в водном растворе диссоциируют с образованием катионов металлов (или ионов аммония  $NH_4^+$ ) и анионов кислотного остатка.

Соли можно рассматривать как продукты замещения атомов водорода в кислоте на атомы металла? или как продукты замещения гидроксильных групп в молекуле основания на кислотные остатки.

Между металлом и кислотным остатком обычно возникает ионная связь. Поэтому большинство солей представляют собой твердые вещества с ионной кристаллической решеткой, в узлах которой находятся ионы металла и ионы кислотного остатка. В таких кристаллических решетках нет молекул, поэтому соли переходят в водный раствор в виде гидратированных ионов. Так как кроме ионов других частиц соли не образуют, то их относят к сильным электролитам.

Соли делятся на средние, кислые, основные, двойные и комплексные (последние будут подробно рассматриваться в разделе «Комплексные соединения»).

### Вариант 1

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

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

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

а) оксида натрия и ортофосфорной кислоты;

б) серного ангидрида и едкого кали.

### Вариант 2

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

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

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

- гидроксида кальция и ортофосфорной кислоты;
- 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:

- окиси натрия и ортофосфорной кислоты;
- 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:
- гидроксида железа (II) и серной кислоты;
  - 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 реакций 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).

### 5.2.6 Индивидуальные упражнения по теме «Основные законы протекания химических реакций: тепловые эффекты, скорость реакций, химическое равновесие»

#### Вариант 1

1. Дайте понятие энергии активации.

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

3. Какую роль играет катализаторы в химических реакциях?

#### Вариант 2

1. Сформулируйте правило Вант-Гоффа.

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

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

#### Вариант 3

1. Что такое температурный коэффициент реакции?

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

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

1) концентрация кислоты;

3) температура реакции;

2) измельчение железа;

4) увеличение давления.

#### Вариант 4

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

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

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

1) Pb и HCl;

3) Zn и HCl;

2) Fe и HCl;

4) Mg и HCl.

#### Вариант 5

1. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

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

1)  $4 NH_3(g) + 5 O_2(g) \rightleftharpoons 4 NO(g) + 6 H_2O(g) + Q$ ;

2)  $2 SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 SO_3(g) + Q$ ;

3)  $N_2O_3(g) \rightleftharpoons NO(g) + NO_2(g) - Q$ ;

4)  $C(s) + 2 NO_2(g) \rightleftharpoons CO_2 + 2 N_2(g) + Q$ .

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

1) концентрация веществ;

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

#### Вариант 6

1. Какие факторы влияют на обратимость химических реакций?
2. Какое вещество необходимо добавить, чтобы сместить равновесие в реакции  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$  в сторону образования продуктов реакции?
3. Во сколько раз изменится скорость элементарной реакции  $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{A}_2\text{B}$ , если концентрацию вещества А уменьшить в 2 раза?

#### Вариант 7

1. Что называется теплотой образования вещества?
2. Реакция, химическое равновесие которой смеется в сторону образования исходных веществ как при понижении температуры, так и при повышении давления:

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

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

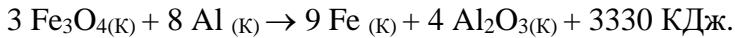


#### Вариант 8

1. Сформулируйте закон Гесса
2. Реакция, химическое равновесие которой смеется в сторону образования исходных веществ как при повышении температуры, так и при понижении давления:

- 1)  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{SO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{г}) + \text{SO}_3(\text{г}) + \text{Q}$ ;
- 2)  $\text{NO}(\text{г}) + \text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{г}) + \text{NO}_2(\text{г}) - \text{Q}$ ;
- 3)  $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) - \text{Q}$ ;
- 4)  $3\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{Q}$ .

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



#### Вариант 9

1. Что такое внутренняя энергия вещества?
2. Дано термохимическое уравнение:  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + 1204 \text{ КДж}$   
Сколько теплоты выделяется при взаимодействии 3,6 г магния с 0,4 г кислорода?
3. При увеличении температуры от 10 до 30°C скорость реакции, температурный коэффициент которой  $\gamma = 3$ ...

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

#### Вариант 10

1. Какие реакции называют экзотермическими?
2. Дано термохимическое уравнение:  $2\text{FeO} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Fe} + \text{CO}_2 - 132 \text{ КДж}$ . Сколько теплоты поглотится при взаимодействии 10,8 г оксида железа (II) и 1,08 г углерода?
3. Как повлияет на скорость химической реакции  $\text{A} + \text{B} = \text{AB}$  увеличение концентрации вещества А в 3 раза?

#### Вариант 11

1. Какие реакции называют эндотермическими?
  2. Во сколько раз следует увеличить давление в системе  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ , чтобы скорость прямой реакции возросла в 8 раз?
  3. При увеличении давления химическое равновесие не смещается в системе:
- 1)  $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightarrow \text{COCl}_2(\text{г})$ ;
  - 2)  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}(\text{г})$ ;

- 3)  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$ ;
- 4)  $\text{C} + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{г})$ .

### 5.2.7 Индивидуальные упражнения по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

Окислительно-восстановительными реакциями (ОВР) называются реакции, протекающие с изменениями степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ.

Состояние атомов в молекуле характеризует их степень окисления (окислительное число). Степень окисления определяется как формальный электрический заряд атома в соединении, вычисленный исходя из предположения, что соединение состоит из ионов. Степень окисления обозначается арабскими цифрами с алгебраическими знаками «+» или «-» перед цифрами в правом верхнем углу символа элемента, например:  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ . Если в химическом соединении или в его растворе действительно присутствуют ионы, то для обозначения их заряда алгебраические знаки «+» или «-» записывают после цифры, например:  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ .

Степень окисления атомов в простых веществах равна нулю. Так, нулю равна степень окисления атомов в молекулах  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{P}_4$  и др. Степень окисления любого простого одноатомного иона равна его заряду. Так, степень окисления  $\text{Fe}^{3+}$  равна +3,  $\text{Br}^-$  равна -1. В многоатомных молекулах и ионах алгебраическая сумма степеней окисления равна, соответственно, нулю и заряду иона.

#### Вариант 1

1. Что называют степенью окисления атома химического элемента?

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

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

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

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

#### Вариант 2

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

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

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

- 1)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$ ;
- 2)  $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ .

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

#### Вариант 3

1. Что представляет собой процесс окисления?

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

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

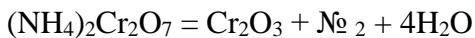
4. Составьте электронные уравнения и найдите все коэффициенты для реакции:  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$ .

#### Вариант 4

1. Что представляет собой процесс восстановления?

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

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



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

#### Вариант 5

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

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

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

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:  $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2$

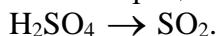
4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ .

#### 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):

1.  $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ ;
2.  $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

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:  $\text{J}_2^0 \rightarrow 2\text{J}^-$ ?

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:  $\text{SnO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Sn} + \text{CO}$ .

#### Вариант 11

1. Как изменяется положительная степень окисления атома при восстановлении?

2. Какие коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций называют основными и как их определяют?

3. Объясните, почему аммиак может быть только восстановителем, азотная кислота – только окислителем, а нитриты в зависимости от условий выступают в окислительно-восстановительных процессах и как окислители, и как восстановители.

4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{FeCl}_3 + \text{KJ} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{J}_2 + \text{KCl}$ .

#### Вариант 12

1. Какие процессы называют реакциями межмолекулярного окисления-восстановления? Можно ли отнести к этому типу реакцию, приведенную в п. 4?

2. Что обозначает термин «электронный баланс»? Какое соотношение должно быть всегда между числом отданных и принятых электронов в каждой данной окислительно-восстановительной реакции?

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

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

#### Вариант 13

1. Какие процессы называют реакциями внутримолекулярного окисления – восстановления? Можно ли отнести к этому типу реакцию, приведенную в п. 4?

2. В чем Вы видите проявление закона единства и борьбы противоположностей в ходе окислительно-восстановительных реакций?

3. Обозначьте переход электронов и тип процесса для схемы  $\text{N}^{5+} \rightarrow \text{N}^{3-}$ .

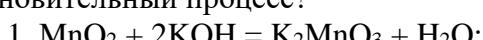
4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{HNO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$ .

#### Вариант 14

1. Какие процессы называют реакциями самоокисления-самовосстановления? Можно ли отнести к этому типу реакцию, приведенную в п. 4?

2. В чем Вы видите проявление закона сохранения материи в ходе окислительно-восстановительной реакции?

3. Какое из приведенных ниже уравнений выражает окислительно-восстановительный процесс?



4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции:  $\text{KNO}_3 + \text{C} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{CO}_2$ .

## 5.2.8 Индивидуальные упражнения по теме «Растворы»

Раствор является частным случаем дисперсной системы.

Истинные растворы – это термодинамически устойчивые системы переменного состава, состоящие из двух и более компонентов. В отличие от химических соединений, состав растворов может изменяться непрерывно (в определенных пределах).

Между частицами растворителя и растворенного вещества действуют физические и химические силы, обусловливающие образование растворов.

### 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 ( $M_{NaOH} = 40$ )?

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  $P = R c T$ ;

б) для электролитов  $p = i R c T$ .

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  $CaCO_3$  и азотной кислотой  $HNO_3$ .

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? ( $M_{NaOH} = 40$ ,  $M_{KOH} = 56$ ).

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

### Вариант 4

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

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 ( $M_{\text{ZnSO}_4} = 161,4$ )?

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 ( $M_{\text{NaOH}} = 40$ )?

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? ( $M_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 342$ ).

4. Приведите схему ступенчатой диссоциации ортофосфорной кислоты.

### Вариант 11

1. Какие растворы называют ненасыщенными и перенасыщенными? Какие из них являются малоустойчивыми?
2. Что представляет собой константа диссоциации слабого электролита? Напишите выражение константы для уксусной кислоты и гидроксида аммония.
3. Сколько граммов гидроксида кальция надо взять, чтобы приготовить 1 литр 0,01 н раствора? ( $M_{Ca(OH)_2} = 72$ ).
4. Напишите схему ступенчатой диссоциации угольной кислоты.

### Вариант 12

1. Какой способ выражения концентрации растворов называют молярностью? Сколько граммов хлорида кальция надо взять для приготовления 500 мл 2 М раствора? ( $M_{CaCl_2} = 111$ ).
2. В чем особенности диссоциации амфотерных гидроксидов? Приведите полную схему диссоциации гидроксида цинка.
3. Напишите формулы (и заряды) сложного катиона и двух сложных анионов и укажите их названия.
4. Составьте полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения реакции нейтрализации ортофосфорной кислоты едким натром.

### Вариант 13

1. Какие системы называют истинными растворами?
2. Что представляет собой процесс электрической диссоциации? Нарисуйте схему диссоциации хлорида калия, показав роль растворителя.
3. Определите нормальность раствора серной кислоты, в двух литрах которого содержится 49 г кислоты ( $M = 98$ ).
4. Напишите полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия между нитратом бария и сульфатом аммония.

### Вариант 14

1. Что является мерой растворимости вещества при данных условиях?
2. Что называют степенью диссоциации электролита? От каких факторов зависит величина степени диссоциации и какие значения она может принимать?
3. Сколько граммов поташа надо взять, чтобы приготовить 200 мл 0,5 н раствора? ( $M = 138$ ).
4. Напишите схему электролитической диссоциации молекул сульфата железа (III) и аммиачной селитры. Сложные ионы подчеркните.

## 5.2.9 Индивидуальные упражнения по теме «Металлы»

Металлы играют исключительно важную роль как в неживой, так и в живой природе. Многие металлы являются биогенными. Они входят в состав гемоглобина (железо), хлорофилла (магний), биологических катализаторов – ферментов (цинк, магний), участвуют в регуляции метаболизма живой клетки (калий, натрий), в процессах образования почв и почвенных растворов как питательной среды растений.

С точки зрения строения атома металлы характеризуются содержанием 1-2, реже трех, электронов на внешнем уровне. К металлам относятся все S-элементы (за исключением водорода и гелия), все а- и ф-элементы, некоторые р-элементы.

В химических реакциях металлы отдают свои валентные электроны, являясь восстановителями, и всегда проявляют только положительную степень окисления.

Для всех металлов (кроме ртути) характерно твердое агрегатное состояние, пластичность, тепло- и электропроводимость.

В природе металлы находятся в составе руд, реже – в самородном виде (золото, серебро, платина). Получение металлов из руд осуществляется пиро-, гидро- и электрометаллургическими методами.

Химическая активность металлов различна. Стандартный электродный потенциал металлов является мерой их активности. Чем левее расположен металл в ряду напряжений

(приложение 7), тем он активнее, тем лучшим восстановителем он является. Каждый металл в ряду напряжений вытесняет все следующие за ним металлы из растворов их солей.

#### Вариант 1

1. Элементы каких электронных семейств являются только металлами? Как это можно объяснить с точки зрения строения их атомов?

2. Какой из металлов – титан или никель – является более сильным восстановителем, если  $I_{Ti}^0 = -1,75$  в, а  $I_{Ni}^0 = -0,25$  в? Может ли никель вытеснить титан из его соли в водном растворе?

3. Напишите уравнения реакции взаимодействия:

- а) железа и разбавленной азотной кислоты;
- б) алюминия и едкого кали.

#### Вариант 2

1. Какие подгруппы (главные или побочные) в системе Д. И. Менделеева образованы только металлами? Какое электронное семейство и почему они образуют?

2. Какие металлы взаимодействуют с водой при комнатной температуре? Приведите пример уравнения реакции.

3. Составьте уравнения реакции взаимодействия:

- а) цинка и разбавленной серной кислоты;
- б) хрома и едкого кали.

#### Вариант 3

1. Какого типа ионы образуют, как правило, металлы в водных растворах? Напишите общую электронную схему перехода металла в ионное состояние.

2. В чем состоит принципиальное отличие механизма взаимодействия металлов с соляной кислотой, с одной стороны, и с азотной кислотой – с другой? Покажите на примере цинка.

3. Напишите уравнения реакции взаимодействия алюминия и едкого натра.

#### Вариант 4

1. Каков характер химической связи атомов в металлических веществах? Какие физические свойства металлов этот тип связи обуславливает?

2. Укажите, как с помощью ряда напряжений можно определить, какие металлы образуют по отношению к железу катодные, а какие – анодные антикоррозионные покрытия.

3. Составьте уравнения реакции взаимодействия:

- а) меди с концентрированной серной кислотой;
- б) свинца и едкого натра.

#### Вариант 5

1. В чем состоит химическая сущность пирометаллургического метода получения металлов? Какие восстановители при этом применяются?

2. В чем состоит принципиальное отличие механизма взаимодействия металлов с разбавленной и концентрированной серной кислотой? Покажите на примере цинка.

3. Приведите формулы и названия солей алюминия, хрома и свинца, образующихся в результате взаимодействия этих металлов с едким натром. Какой газ всегда выделяется при реакциях этого типа?

#### Вариант 6

1. Электроны какого подуровня вовлекаются в химическую связь в атомах металлов четвертого периода при образовании таких соединений, как, например,  $K_2Cr_2O_7$ ;  $KMnO_4$ ;  $Fe_2O_3$ ? Покажите на электронных формулах этих металлов.

2. Из какой кислоты ни один металл не вытесняет водорода?

3. Напишите уравнения реакции взаимодействия:

- а) серебра с концентрированной серной кислотой;
- б) цинка с едким натром.

#### Вариант 7

1. Как изменяется энергия ионизации металлов S-электронного семейства сверху вниз по подгруппе? Ответ поясните соответствующими изменениями в строении атомов.

2. Какова химическая сущность алюминотермии? Напишите уравнения реакции алюминотермического получения железа.

3. Составьте уравнения реакций взаимодействия:

- а) свинца и разбавленной азотной кислоты;
- б) бериллия и едкого кали.

#### Вариант 8

1. Какую роль – восстановителей или окислителей – играют металлы (в виде простых веществ) в окислительно-восстановительных процессах? Ответ обоснуйте строением атомов металлов.

2. Электродные потенциалы цинка, железа и олова соответственно равны:  $I_{Zn}^0 = -0,76$  в;  $I_{Fe}^0 = -0,44$  в;  $I_{Sn}^0 = -0,14$  в. Определите исходя из этих данных, какой металл образует на стальном изделии катодное покрытие, а какой – анодное.

3. Напишите уравнения реакций взаимодействия:

- а) свинца и концентрированной азотной кислоты;
- б) хрома и едкого натра.

#### Вариант 9

1. Какие металлы встречаются в природе в свободном состоянии? Каково положение этих металлов в ряду напряжений?

2. Составьте уравнения реакций взаимодействия металлического железа с нитратом (II) и металлического алюминия с сульфатом меди (II). Укажите, какие частицы (атомы металлов или их ионы) являются в данных реакциях окислителями, а какие – восстановителями.

3. Напишите уравнения реакций взаимодействия:

- а) свинца и концентрированной азотной кислоты;
- б) бериллия и едкого натра.

#### Вариант 10

1. Какие типы руд (по характеру химических соединений) образуют металлы? Приведите примеры.

2. Проанализируйте ряд напряжений и укажите два – три металла, которые могут играть роль протекторов по отношению к железу с целью защиты стальных конструкций от коррозии.

3. Напишите уравнения реакций взаимодействия:

- а) железа и разбавленной азотной кислоты;
- б) олова и едкого натра.

#### Вариант 11

1. Металлы каких групп периодической системы образуют только основные оксиды, а каких – и основные, и кислотные? Приведите примеры оксидов различных типов.

2. Укажите, как с помощью ряда напряжений можно определить, какой из металлов гальванопары, образующихся при электрохимической коррозии, будет переходить в ионное состояние, т. е. разрушаться.

3. Составьте уравнения реакций взаимодействия:

- а) меди и разбавленной азотной кислотой;
- б) бериллия и едкого кали.

#### Вариант 12

1. Какие металлы и почему могут быть получены только электролизом расплавов их химических соединений?

2. Укажите реакцию среды водных растворов следующих солей металлов: карбоната натрия, хлорида алюминия. Ответ поясните.

3. Составьте уравнения реакций взаимодействия:

- а) меди с концентрированной азотной кислотой;
- б) олова и едкого кали.

## 5.2.10 Индивидуальные упражнения по теме «Азот, фосфор, сера»

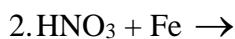
Азот является типичным неметаллом. В виде простого вещества он состоит из молекулы азота  $N_2$ . В химии азота молекула  $N_2$  играет особую роль, которая объясняется ее исключительной устойчивостью: энергия связи между атомами азота составляет 945,3 кДж/моль. Почти все другие соединения азота в обычных условиях термодинамически неустойчивы и могут самопроизвольно разлагаться с выделением  $N_2$ . Молекулы :N ≡ N: имеют симметричное распределение электронной плотности и не обладают электрическими дипольными моментами, между ними действуют слабые дисперсионные силы, что является причиной очень низких температур кипения ( $-196^{\circ}\text{C}$ ) и плавления ( $-210^{\circ}\text{C}$ ) азота, а также малой растворимости в воде и других веществах.

Фосфор – неметалл. В отличие от азота он значительно активнее. В свободном состоянии фосфор существует во многих аллотропных модификациях. Из них термодинамически наиболее устойчивой и химически наименее активной является черный фосфор, имеющий слоистую структуру.

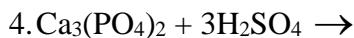
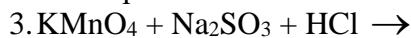
Сера образует молекулы с четным числом атомов –  $S_2$ ,  $S_4$ ,  $S_6$ ,  $S_8$ . При обычных условиях устойчива молекула  $S_8$ . Из таких молекул, связанных силами Ван-дер-Ваальса, построены две аллотропные кристаллические модификации серы: ромбическая, устойчивая при обычной температуре, и моноклинная, устойчивая при температуре выше  $95,5^{\circ}\text{C}$ . Энергия одинарной  $\sigma$ -связи  $S-S$  равна  $\sim 213$  кДж/моль. Энергия связей с электроотрицательными элементами и водородом, а также многими металлами заметно выше. Это, а также способность серы довольно легко изменять свою степень окисления и состав своих молекул, делает серу химически активным элементом. При обычных температурах сера быстро реагирует с фтором и медленно со многими металлами. В кислороде она горит ярким голубым пламенем. Взаимодействие серы с хлором, бромом и с большинством металлов происходит при нагревании. Серу не реагирует только с азотом, йодом и благородными металлами.

#### Вариант 1

1. Изобразите строение молекулы азота по методу ВС, укажите типы связей между атомами.

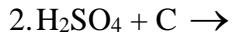


разб.



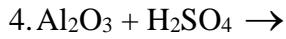
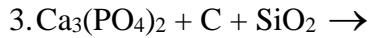
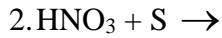
#### Вариант 2

1. Изобразите строение молекулы азота по методу МО и подсчитайте по общей формуле число валентных связей. Совпадают ли ковалентность и степень окисления азота в этой молекуле?



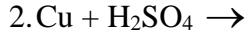
#### Вариант 3

1. Приведите формулы простых веществ азота, фосфора, серы (в кристаллическом состоянии). В чем особенности пластической серы?

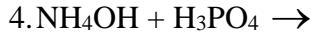


#### Вариант 4

1. Приведите формулы водородных соединений азота, фосфора и серы. Молекула какого из них является наиболее полярной?

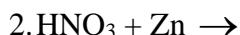


конц.

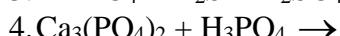


### Вариант 5

1. Назовите аллотропические видоизменения фосфора и опишите коротко их свойства.

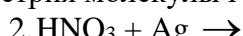


разб.

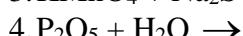


### Вариант 6

1. Укажите тип гибридизации атомных орбиталей азота в молекуле аммиака. Какова геометрия молекулы  $\text{NH}_3$ ? Сделайте рисунок и дайте пояснения.

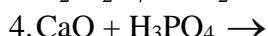
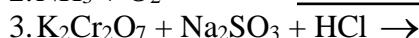
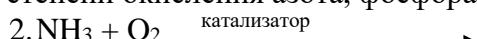


конц.



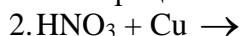
### Вариант 7

1. Напишите формулы нитрида магния, фосфида цинка и сульфида аммония. Определите степени окисления азота, фосфора и серы в этих соединениях.



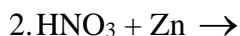
### Вариант 8

1. Приведите уравнение реакции синтеза аммиака ( $\Delta H < 0$ ) и проанализируйте этот обратимый процесс по принципу Ле-Шателье.



### Вариант 9

1. В чем состоят принцип и химизм получения фосфорной кислоты экстракционным и термическим способами? Какой метод позволит получить более чистую кислоту?

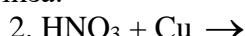


разб.



### Вариант 10

1. Каков химизм получения серной кислоты из сернистого газа камерным (нитрозным) способом? Какое вещество является в этом процессе катализатором? Укажите тип катализа.

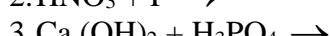
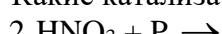


конц.



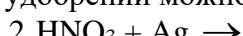
### Вариант 11

1. Каков химизм получения серной кислоты из сернистого газа контактным способом? Какие катализаторы применяют для этого процесса? Укажите тип катализа.



### Вариант 12

1. Приведите формулы фосфорита, преципитата и двойного суперфосфата. Какие из этих удобрений можно применить только на кислых почвах? Почему?

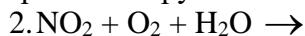


конц.



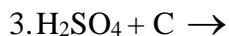
### Вариант 13

1. Приведите уравнение реакции окисления сернистого газа в серный ангидрид ( $\Delta H < 0$ ) и проанализируйте этот процесс по Ле-Шателье.



### Вариант 14

1. Приведите формулы и названия соединений серы, используемых в качестве консервантов плодов, овощей, влажных кормов.



конц.



## 5.2.11 Индивидуальные упражнения по теме «Комплексные соединения»

Строение координационной сферы комплексных соединений: центральный ион – комплексообразователь, лиганды, донорные атомы лигандов, координационное число, геометрия координационной сферы, внешняя сфера.

Поведение комплексных соединений в водных растворах. Константы устойчивости и константы неустойчивости. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах: температура, хелатный и макроциклический эффекты, заряд центрального иона – комплексообразователя и его радиус.

Теория координационной химической связи: метод валентных связей, теория кристаллического поля. Цвет комплексных соединений и кинетическая подвижность лигандов в координационной сфере.

Значение в биохимии клетки комплексных соединений как активных центров ферментов.

### Вариант 1

1. Проанализируйте комплексные соединения  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$  и  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2$ .

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования  $2\text{KCl} + \text{PtCl}_4 \rightarrow$

3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:  
 $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{CNS})_4] + \text{CoCl}_2 \rightarrow$

### Вариант 2

1. Проанализируйте комплексные соединения  $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$  и  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ .

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования  $\underline{\text{ZnCl}_2} + 4\text{NH}_3 \rightarrow$

3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:  
 $[\text{C}_2(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$

### Вариант 3

1. Проанализируйте комплексные соединения  $(\text{NH}_4)_2[\text{Co}(\text{CNS})_4]$  и  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования  $4\text{KCN} + \text{Fe}(\text{CN})_2 \rightarrow$

3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:  
 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$

### Вариант 4

1. Проанализируйте комплексные соединения  $\text{K}_2[\text{AgJ}_4]$  и  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ .

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования  
 $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_3 \rightarrow$

3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:  
 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{FeSO}_4 \rightarrow$

Вариант 5

1. Проанализируйте комплексные соединения  
 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  и  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ .

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования  
 $\text{NaCl} + \text{AuCl}_3 \rightarrow$

3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:  
 $\text{Na}[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6] + \text{KCl} \rightarrow$

Вариант 6

1. Проанализируйте комплексные соединения  
 $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{CNS})_4]$  и  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ .

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования  
 $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow$

3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:  
 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{FeCl}_2 \rightarrow$

Вариант 7

1. Проанализируйте комплексные соединения  
 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  и  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ .

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования  
 $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_3 \rightarrow$

3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:  
 $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] + \text{KCl} \rightarrow$

Вариант 8

1. Проанализируйте комплексные соединения  
 $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$  и  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ .

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования  
 $3\text{KCN} + \text{Fe}(\text{CN})_3 \rightarrow$

3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:  
 $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{CNS})_4] + \text{CoCl}_2 \rightarrow$

Вариант 9

1. Проанализируйте комплексные соединения  
 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  и  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ .

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования  
 $\text{NaCl} + \text{AuCl}_3 \rightarrow$

3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:  
 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$

Вариант 10

1. Проанализируйте комплексные соединения  
 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  и  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ .

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования  
 $3\text{NaNO}_2 + \text{Co}(\text{NO}_2)_3 \rightarrow$

3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:  
 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow$

Вариант 11

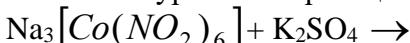
1. Проанализируйте комплексные соединения

$\text{Na}[\text{AuCl}_4]$  и  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ .

2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования

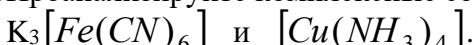


3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:



Вариант 12

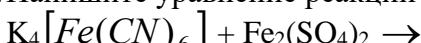
1. Проанализируйте комплексные соединения



2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования

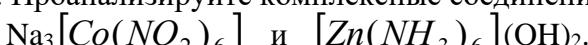


3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:



Вариант 13

1. Проанализируйте комплексные соединения



2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования

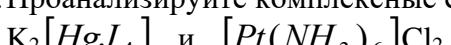


3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:



Вариант 14

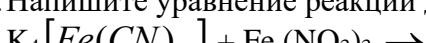
1. Проанализируйте комплексные соединения



2. Доведите до конца уравнение реакции комплексообразования



3. Напишите уравнение реакции двойного обмена:



### 5.3 ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ТЕМА: ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. ОКСИДЫ, КИСЛОТЫ

1. Какие вещества называются оксидами?
2. Какова классификация оксидов?
3. Привести примеры основных, кислотных, амфотерных оксидов.
4. Какие реакции характерны для основных оксидов?
5. Какие реакции характерны для кислотных оксидов?
6. В чем заключается двойственность амфотерных оксидов?
7. Какие вещества называются кислотами?
8. Какие неорганические соединения называются основаниями (гидроксидами)?
9. Приведите примеры растворимых гидроксидов и нерастворимых гидроксидов.
10. Как определяется кислотность гидроксидов?
11. С какими веществами вступают в реакции основания и какие продукты образуются в результате реакции?
12. Напишите уравнения реакций взаимодействия  $\text{NaOH}$  с  $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CuSO}_4$ .
13. Какие неорганические соединения называются солями?

14. Какова классификация солей?
  15. Чем кислая соль отличается от средней? Привести пример.
  16. Какие кислоты могут образовывать кислые соли? Привести примеры.
  17. Какие основания могут образовывать основные соли?
  18. Доведите до конца уравнения реакций образования всех солей:
- $$\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$$
- $$\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$$
- $$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$$

### Тема : ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

1. Чем отличаются окислительно-восстановительные реакции от реакций двойного обмена?
2. Степень окисления каких элементов постоянная и чему она равна?
3. Чему равна высшая степень окисления элементов?
4. Приведите примеры важнейших восстановителей и окислителей.
5. Приведите суммарную реакцию фотосинтеза. Какой элемент играет в этом процессе роль окислителя, а какой – восстановителя?
6. От каких факторов зависят окислительно-восстановительные свойства некоторых химических соединений? Приведите примеры.
7. Определите степень окисления каждого элемента в следующих соединениях:  $\text{KCl}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MnO}_2$ .
8. Укажите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными:
 
$$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$$

$$2 \text{HCl} + \text{Ca} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$$

$$2 \text{KMnO}_4 + 16 \text{HCl} = 2 \text{KCl} + 2 \text{MnCl}_2 + 5 \text{Cl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$$

### Тема : РАСТВОРЫ, ГИДРОЛИЗ

1. Что такое раствор?
2. Чем отличается раствор от химических соединений?
3. Приведите общую классификацию растворов. Какими системами (гомогенными или гетерогенными) являются истинные растворы?
4. Может ли раствор быть однокомпонентной системой?
5. В чем сущность гидратной теории Д.И. Менделеева? Какие известны экспериментальные доказательства справедливости этой теории?
6. Каково значение растворов в природе?
7. Какие способы выражения концентрации растворов вы знаете?
8. Что такое осмотическое давление?
9. В чем состоит принципиальное отличие растворов электролитов от растворов нелектролитов?
10. Что определяет степень электролитической диссоциации данного электролита?
11. Какие факторы влияют на степень электролитической диссоциации?
12. Сколько граммов вещества нужно отвесить для приготовления 300 г 3%-го раствора хлорида натрия?
13. Рассчитать навеску, необходимую для приготовления 100 мл 0,1М раствора медного купороса.
14. Определить нормальность раствора серной кислоты, если 100 мл раствора содержат 49 г вещества.
15. Сколько граммов кристаллизационной воды содержится в 50 г медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ?
16. В 150 г воды растворили 20 г хлорида натрия. Определить нормальность, молярность, а также массовую долю хлорида натрия в растворе. ( $\rho = 1,06 \text{ г/мл}$ ).
17. Нормальность раствора хлорида натрия равна 1. Определить молярность данно-

го раствора.

18. Из 500 г газированной воды с массовой долей углекислого газа 20 % нагреванием удалили 50 г углекислого газа. Определите массовую долю углекислого газа в оставшейся газированной воде.

19. В 250 г воды растворили 50 г медного купороса. Определите массовую долю кристаллогидрата, а также безводной соли в полученном растворе.

**Тема: ОБЩИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ.  
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ**

1. Какое значение имеют металлы в технике?
2. Какие биогенные металлы относятся к макроэлементам?
3. Какие биогенные металлы относятся к микроэлементам? На чем основано это разделение?
4. На чем основано разделение металлов на s-, p-, d- и f-элементы?
5. Какие металлы взаимодействуют со щелочами? Приведите примеры.
6. Между какими из указанных ниже веществ возможны химические реакции при обычных условиях: а) платина и вода; б) алюминий и соляная кислота; в) медь и раствор сульфата цинка; г) барий и вода? Напишите уравнения возможных реакций.
7. Какие металлы можно получить в чистом виде при электролизе растворов их солей? Приведите примеры.
8. При электролизе соли некоторого металла в течении 1,5 ч при силе тока 1,8 А на катоде выделилось 1,75 г этого металла. Вычислите эквивалентную массу металла. Ответ: 17,37 г/моль.
9. При электролизе раствора  $\text{CuSO}_4$  на аноде выделилось  $168 \text{ см}^3$  (н.у.) газа. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах, и вычислите, какая масса меди выделилась на катоде. Ответ: 0,953 г.
10. Электролиз раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  проводили в течение 5 ч при силе тока 7 А. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась, и чему равен объем газов (н.у.), выделившихся на катоде и аноде? Ответ: 11,75 г; 14,62 л; 7,31 л.
11. Электролиз раствора сульфата некоторого металла проводили при силе тока 6 А в течение 45 мин, в результате чего на катоде выделилось 5,49 г металла. Вычислите эквивалентную массу металла. Ответ: 32,7 г/ моль.

**Тема: АЗОТ, ФОСФОР, СЕРА.**

1. Чем по строению отличаются азот и фосфор?
2. Что объединяет азот и фосфор?
3. Какую валентность в соединениях проявляет азот?
4. Какую валентность проявляет фосфор?
5. Какую степень окисления проявляет фосфор?
6. К какому электронному семейству относят N, P, S?
7. Что общего в строении атомов серы и кислорода? В чем различие?
8. Какую валентность и степень окисления проявляет сера в соединениях?
9. Перечислите соединения, в которых азот, фосфор и сера проявляют отрицательную степень окисления.
10. Какие свойства проявляют водородные соединения азота, фосфора и серы в окислительно-восстановительных реакциях? Почему?
11. Перечислите кислородные соединения азота, фосфора. Какую степень окисления проявляют азот и фосфор в этих соединениях?
12. Напишите электронную и электронно-структурную формулу азота, фосфора.
13. Дайте схемы процессов получения промышленности суперфосфата, аммофоса, преципитата.
14. Перечислите кислородные соединения серы.

15. Какими свойствами обладают оксиды и кислоты азота, фосфора, серы?
  16. Чем являются в окислительно-восстановительных реакциях кислородные соединения азота и серы с промежуточной степенью окисления?
  17. Чем являются в окислительно-восстановительных реакциях кислородные соединения азота и серы с высшей степенью окисления?
  18. Каково практическое применение соединений серы?
  19. Напишите электронную и электронно-структурную формулу серы.
  20. Дайте схемы процесса получения в промышленности сероводорода и серной кислоты.

## Тема: МЕТАЛЛЫ. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

1. Какие металлы используют для анодной и катодной защиты железа от коррозии?
  2. В каком случае цинк корродирует быстрее: в контакте с никелем, железом или с висмутом? Ответ поясните. Напишите для всех случаев уравнение электрохимической коррозии в серной кислоте. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на кальции, обладать защитными свойствами?
  3. Приведите примеры двух металлов, пригодных для протекторной защиты железа. Для обоих случаев напишите уравнение электрохимической коррозии во влажной среде, насыщенной кислородом. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на алюминии, обладать защитными свойствами?
  4. Деталь сделана из сплава, в состав которого входят магний и марганец. Какой из компонентов сплава будет разрушаться при электрохимической коррозии? Ответ подтвердите уравнениями анодного и катодного процесса коррозии: а) в кислой среде; б) в кислой среде, насыщенной кислородом. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на олове, обладать защитными свойствами?
  5. С целью защиты от коррозии цинковое изделие покрыли оловом. Какое это покрытие: анодное или катодное? Напишите уравнение атмосферной коррозии данного изделия при нарушении целостности покрытия. Оценить коррозионную стойкость алюминия в серной кислоте, если убыль массы алюминиевой пластины размером  $70*20*1$  мм составила после 8 суток испытания  $0,0348$  г.
  6. Если на стальной предмет нанести каплю воды, то коррозии подвергается средняя, а не внешняя часть смоченного металла. Чем это можно объяснить? Какой участок металла, находящийся под влиянием капли, является анодным, а какой катодным? Составьте электронные уравнения соответствующих процессов. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на никеле, обладать защитными свойствами?

## 5.4 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

## 5.4.1. Тестовые задания по теме «Строение атома, Периодический закон Д.И.Менделеева»

## Tect 1

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

## 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)  $^{16}_8\text{O}$  2)  $^{17}_8\text{O}$  3)  $^{39}_{18}\text{Ar}$  4)  $^{39}_{19}\text{K}$  5)  $^{58}_{27}\text{Co}$  6)  $^{58}_{28}\text{Ni}$  7)  $^{204}_{82}\text{Pb}$  8)  $^{206}_{82}\text{Pb}$

### VIII. Чему равно общее число нейтронов в атомном ядре?



## 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)?



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

### Тест 5

I. Какой энергетический подуровень застраивается у элементов побочных подгрупп? 1) s

- 2) d      3) p      4) f

II. Какие значения может принимать побочное квантовое число?

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

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

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

IV. Сколько электронов может максимально располагаться в подуровне f?

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

V. Какой из перечисленных элементов характеризуется наименьшей электроотрицательностью?

- 1) F      2) O      3) B      4) 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)  $^{40}_{20}\text{Ca}$       2)  $^1_1\text{H}$       3)  $^{54}_{24}\text{Cr}$       4)  $^{31}_{15}\text{P}$       5)  $^{32}_{15}\text{P}$

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

1) разновидности атомов одного и того же элемента, отличающиеся друг от друга числом нейтронов в ядре;

2) разновидности атомов различных элементов, у которых одинаковые массовые числа, но различные заряды ядер;

3) разновидности атома одного и того же элемента, имеющие один и тот же заряд, но различные массовые числа.

### Тест 6

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

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

II. Сколько электронов может максимально располагаться в одной энергетической ячейке?

Какие спины должны быть у этих электронов?

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

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

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

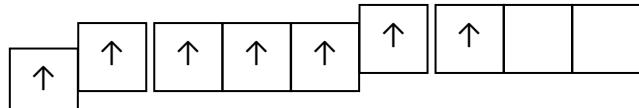
IV. К какому электронному семейству относится элемент фосфор?

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

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

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

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



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

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

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

VIII. Какие из приведенных пар атомов являются изотопами?

- 1)  $^{40}_{19}\text{K}$       2)  $^{15}_{7}\text{N}$       3)  $^{64}_{28}\text{Ni}$       4)  $^{207}_{82}\text{Pb}$       4)  $^{208}_{82}\text{Pb}$

### Тест 7

I. Какие значения может принимать главное квантовое число?

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

II. Сколько электронов может максимально располагаться в подуровне s?

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

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

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

IV. Что характеризует магнитное квантовое число "m"?

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

V. У какого из щелочных металлов энергия ионизации наибольшая?

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

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

- 1) p      2) f      3) s      4) d

VII. Какие из перечисленных элементов имеют аналогичные электронные структуры?

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

VIII. Что показывает массовое число элемента?

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

### Тест 8

I. Какие значения может принимать магнитное квантовое число?

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

II. Сколько электронов может максимально располагаться в подуровне d?

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

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

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

IV. Что характеризует главное квантовое число "n"?

- 1) Положение плоскости орбиты электрона в пространстве.
- 2) Форму 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 р-подуровня?

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

VII. Элементы каких электронных семейств образуют главные подгруппы?

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

VIII. Что показывает сумма протонов и нейтронов в ядре?

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

### Тест 9

I. Какие значения может принимать спиновое квантовое число?

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

II. Сколько электронов может максимально располагаться в подуровне p?

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

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

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

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

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

V. Элементы какого электронного семейства образуют все побочные подгруппы 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)  $^{16}_{\text{8}}\text{O}$   $^{17}_{\text{8}}\text{O}$
- 2)  $^{39}_{\text{18}}\text{Ar}$   $^{39}_{\text{19}}\text{K}$
- 3)  $^{58}_{\text{27}}\text{Co}$   $^{58}_{\text{28}}\text{Ni}$
- 4)  $^{204}_{\text{82}}\text{Pb}$   $^{206}_{\text{82}}\text{Pb}$

### Тест 10

I. Чему равно число энергетических ячеек в данном энергетическом уровне?

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

II. Чему равно количество энергетических подуровней в четвертом уровне?

- 1) 2      2) 3      3) 1      4) 4

III. Какому из перечисленных элементов соответствует электронная формула?  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

- 1) Cl      2) Br      3) Mn      4) Cr      5) Fe

IV. Какие из перечисленных элементов относят к р-электронному семейству?

- 1) актиноиды      2) щелочные металлы  
3) элементы семейства мышьяка  
4) элементы семейства железа      5) лантаноиды

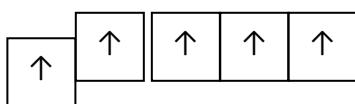
V. Что показывает номер периода?

- 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

#### 5.4.2 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)  $H_4P_2O_7$

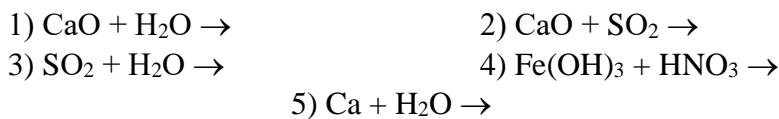
IV. Какой общей формуле соответствует гидроксид магния?

- 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?



### Тест 2

I. Какие из перечисленных оксидов вступают в химическое взаимодействие с соляной кислотой?

- 1)  $\text{CaO}_2$  2)  $\text{N}_2\text{O}_3$  3)  $\text{P}_2\text{O}_5$  4)  $\text{CO}$  5)  $\text{K}_2\text{O}$

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  $\text{Me(OH)}_2$ ?

- 1)  $\text{Na}$  2)  $\text{Al}$  3)  $\text{Ba}$  4)  $\text{K}$  5)  $\text{Be}$

V. Какие из указанных солей являются кислыми (гидросолями)?

- 1)  $\text{CuSO}_4$  2)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  3)  $\text{NaNO}_3$  4)  $\text{KHSO}_4$   
 5)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

VI. Какие из указанных металлов могут образовывать основные соли (гидроксосоли)? 1)  $\text{Al}$  2)  $\text{Mg}$  3)  $\text{Na}$  4)  $\text{K}$  5)  $\text{Zn}$

### 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)  $\text{N}_2\text{O}_2$
- 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 щелочью 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)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$



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 (гидроксокислот)?

- 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) пиофосфорная

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?

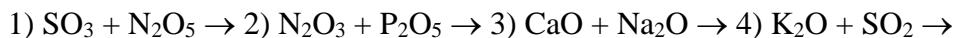
- 1)  $\text{KClO}$       2)  $\text{KClO}_4$       3)  $\text{KClO}_2$       4)  $\text{KClO}_3$       5)  $\text{KCl}$

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?



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)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

### 5.4.3 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)  $\text{F}_2$
- 2)  $\text{H}_2$
- 3)  $\text{HNO}_3$
- 4)  $\text{KMnO}_4$
- 5)  $\text{Na}$

III. Какие из обозначенных схематически процессов являются процессами восстановления?

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

IV. Сколько электронов принимает атом марганца, если восстановление марганцевокислого калия происходит в кислой среде?

- 1) 1
- 2) 5
- 3) 3

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow$

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

#### Тест 3

I. Какие атомы или простые ионы проявляют свойства окислителей?

- 1) принимающие электроны;
- 2) отдающие электроны;
- 3) понижающие положительную степень окисления;
- 4) повышающие положительную степень окисления.

II. Какое из перечисленных соединений азота в зависимости от условий может вести себя в химических реакциях и как окислитель и как восстановитель?

- 1)  $\text{N}_2\text{O}_5$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{KNO}_2$
- 4)  $\text{NH}_3$
- 5)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

III. Какие из схем перехода электронов соответствуют уравнению?

- $$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$$
- 1)  $\text{N}^{3-} - 8\text{e} \rightarrow \text{N}^{5+}$
  - 2)  $\text{N}^{3-} - 5\text{e} \rightarrow \text{N}^{2+}$
  - 3)  $\text{N}^{3-} - 7\text{e} \rightarrow \text{N}^{4+}$
  - 4)  $\text{O}^0 + 2\text{e} \rightarrow \text{O}^{2-}$

IV. Сколько электронов принимает атом марганца, если восстановление марганцевокислого калия происходит в нейтральной среде?

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

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

#### Тест 4

I. Какие атомы или простые ионы проявляют свойства восстановителей?

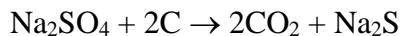
- 1) принимающие электроны;
- 2) отдающие электроны;
- 3) понижающие отрицательную электровалентность (степень окисления);

4) понижающие положительную электровалентность.

II. Какое из перечисленных соединений серы является в химических процессах только восстановителем ?

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       2)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$       3)  $\text{SO}_2$   
4)  $\text{H}_2\text{S}$       5)  $\text{SO}_3$

III. Какие из схем перехода электронов соответствуют уравнению?



- 1)  $\text{S}^{6+} + 6\text{e} \rightarrow \text{S}^0$       2)  $\text{S}^{6+} + 2\text{e} \rightarrow \text{S}^{4+}$   
3)  $\text{S}^{6+} + 8\text{e} \rightarrow \text{S}^{2-}$       4)  $\text{C}^0 + 4\text{e} \rightarrow \text{C}^{4-}$   
5)  $\text{C}^0 - 4\text{e} \rightarrow \text{O}^{4+}$

IV. Какие из перечисленных ионов и молекул могут играть роль окислителей ?

- 1)  $\text{H}_2$       2)  $\text{Cl}_2$       3)  $\text{Cl}^-$   
4)  $\text{Fe}^{2+}$       5)  $\text{MnO}_4^-$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции



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

### Тест 5

I. Как изменяется степень окисления атома или простого иона при окислительном процессе?

- 1) положительная степень окисления увеличивается;  
2) положительная степень окисления понижается;  
3) отрицательная степень окисления уменьшается;  
4) отрицательная степень окисления увеличивается.

II. Какое из перечисленных веществ является только восстановителем ?

- 1)  $\text{N}_2\text{O}_5$       2)  $\text{NaNO}_2$       3)  $\text{NaNO}_3$   
4)  $\text{NO}_2$       5)  $\text{NH}_3$

III. Какие из приведенных реакций являются реакциями самоокисления-самовосстановления (атом серы проявляет и окислительные и восстановительные свойства)?

- 1)  $4\text{SO}_2 + 8\text{KOH} \rightarrow 3\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{S} + 7\text{H}_2\text{O}$   
2)  $\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$   
3)  $\text{SO}_2 + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$   
4)  $4\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{SO}_4$

IV. Какие из обозначенных процессов являются процессами окисления?

- 1)  $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{MnO}_4^-$       2)  $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$   
3)  $\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2^0$       4)  $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^0$   
5)  $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции



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

### Тест 6

I. Как изменяется степень окисления атома или простого иона при восстановительном процессе?

- 1) положительная степень окисления увеличивается;  
2) отрицательная степень окисления увеличивается;

- 3) положительная степень окисления уменьшается;  
 4) отрицательная степень окисления уменьшается.

II. Какое из перечисленных соединений серы проявляет в химических процессах только окислительные свойства ?

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

III. В какой из реакций азот одновременно является и окислителем и восстановителем (идет реакция самоокисления-самовосстановления)?

- 1)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$   
 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



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)  $\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}^0$   
 5)  $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции



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

### Тест 8

I. Какой из перечисленных ионов галогенов является наиболее энергичным восстановителем?

- 1)  $\text{F}^-$       2)  $\text{I}^-$       3)  $\text{Cl}^-$  4)  $\text{Br}^-$

II. Какие из приведенных ниже реакций являются окислительно-восстановительными?

- 1)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 2)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
- 3)  $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
- 4)  $2\text{AgNO}_3 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow 2\text{Ag} + 4\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{MnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

III. Какие из перечисленных веществ проявляют свойства окислителей?

- 1) Zn
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{Cl}_2$
- 4)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 5) 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)  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$

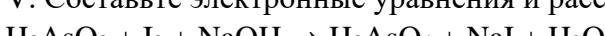
III. Какие из перечисленных веществ проявляют свойства восстановителей?

- 1) Na
- 2)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4) C
- 5)  $\text{HNO}_3$

IV. Какие из приведенных реакций являются реакциями внутримолекулярного окисления-восстановления?

- 1)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$
- 2)  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
- 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции



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

### Тест 10

I. Что представляет собой процесс восстановления?

- 1) повышение положительной степени окисления атома или простого иона
- 2) понижение положительной степени окисления
- 3) отдачу электронов
- 4) присоединение электронов

II. Какие из приведенных реакций атома серы изменяют свою степень окисления?

- 1)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$

- 3)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$   
 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 5)  $\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$

III. Сколько электронов принимает один атом марганца при восстановлении марганцевокислого калия в щелочной среде? 1) 5      2) 1      3) 3

IV. В каких из приведенных окислительно-восстановительных реакциях хлор одновременно является окислителем и восстановителем?

- 1)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$   
 2)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$   
 3)  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$   
 4)  $4\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + 3\text{KClO}_4$

V. Составьте электронные уравнения и расставьте коэффициенты в реакции



Обозначьте на схеме процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель

#### 5.4.4 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.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
  2.  $\text{AlCl}_3$
  3.  $\text{NaOH}$
  4.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
  5.  $\text{H}_2\text{SO}_3$
3. Какие частицы являются переносчиками электричества в растворах электролитов?
1. анионы
  2. электроны
  3. катионы
4. Какой из указанных электролитов является слабым?
1.  $\text{KNO}_3$
  2.  $\text{HJ}$
  3.  $\text{CsOH}$
  4.  $\text{H}_2\text{S}$
  5.  $\text{HClO}_4$
5. Какая из приведенных формул выражает связь между водородным показателем и концентрацией водородных ионов?

$$1. d = i-1 \quad 2. \pi = iCRT \quad 3. K = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha} \quad 4. [H^+] [OH^-] = K_b = 10^{-14}$$

$$5. \text{pH} = -\lg [H^+]$$

6. Какова концентрация водородных и гидроксильных ионов в растворе с  $\text{pH}=9$ ?
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.  $\text{KCl}$
  2.  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
  3.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
  4.  $\text{NH}_4\text{CN}$
  5.  $\text{CH}_3\text{COOK}$

##### Тест 2

1. Какой раствор называют дециномальным?
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.  $\text{NaCl}$
  2.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
  3.  $\text{CuCl}_2$
  4.  $\text{H}_2\text{S}$
  5.  $\text{K}_3\text{PO}_4$
3. Водный раствор какого из перечисленных веществ лучше всего проводит электрический ток?
1.  $\text{H}_2\text{CO}_3$
  2.  $\text{NH}_4\text{OH}$
  3.  $\text{NaOH}$
  4.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  5.  $\text{H}_2\text{S}$

4. Взаимодействие каких из перечисленных ионов практически необратимо (реакция доходит до конца)?

1.  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow$
2.  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow$
3.  $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{K}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow$
4.  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow$

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

1.  $\Delta t = K_{kp} * m$
2.  $\Delta t = K_{96} * m$
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.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  в воде
2.  $\text{J}_2$  в бензине
3.  $\text{NaCl}$  в бензоле
4.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

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

1.  $\text{KCl}$
2.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
3.  $\text{NaOH}$
4.  $\text{NH}_4\text{OH}$
5.  $\text{HCl}$

5. Какая из приведенных формул выражает закон Вант – Гоффа для растворов неэлектролитов?

1.  $\Delta t = K_{kp} * m$
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.  $[\text{H}^+] = 10^{-3}$
2.  $[\text{H}^+] = 10^{-11}$
3.  $[\text{OH}^-] = 10^{-3}$
4.  $[\text{OH}^-] = 10^{-11}$

7. Какие из перечисленных солей гидролизуется нацело (полностью разлагаются водой)?

1.  $\text{AlCl}_3$
2.  $\text{Al}_2\text{S}_3$
3.  $\text{FeSO}_4$
4.  $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$
5.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

### Тест 4

1. Чем выражается нормальная концентрация растворов?

1. числом молей растворенного вещества в 1л. раствора
2. числом граммов растворенного вещества в 1 мл раствора
3. числом грамм – эквивалентов растворенного вещества в 1л. раствора
4. числом молей растворенного вещества в 1000г. растворителя
5. числом граммов растворенного вещества в 100г. раствора

2. Сколько граммов ортофосфорной кислоты нужно отвесить, чтобы приготовить 1л. 0,1 н раствора?  
 1. 98г. 2. 49г. 3. 4,9г. 4. 3,27г. 5. 32,7г.
3. Какие из перечисленных электролитов образуют при диссоциации сложные ионы?  
 1.  $\text{NH}_4\text{OH}$  2.  $\text{K}_2\text{SO}_4$  3.  $\text{NaCl}$  4.  $\text{K}_2\text{S}$  5.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
4. У каких из перечисленных электролитов степень диссоциации менее 2%?  
 1.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2.  $\text{KCl}$  3.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  4.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  5.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
5. У каких из приведенных формул выражает закон Вант – Гоффа для растворов электролитов?  
 1.  $\Delta t = K_{kp} * m$  2.  $\pi = CRT$  3.  $i = 1 + \alpha$   
 4.  $\pi = iCRT$  5.  $\Delta t = iK_{kp} * m$
6. Какую среду характеризует значение  $\text{pH} = 6,5$ ?  
 1. сильнокислую 2. Слабокислую  
 3. нейтральную 4. Слабощелочную  
 5. сильнощелочную
7. Какие из перечисленных солей не подвергаются гидролизу?  
 1.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  3.  $\text{KCl}$  4.  $\text{FeCl}_3$  5.  $\text{NaNO}_3$

#### Тест 5

1. Чем выражается молярная концентрация растворов?  
 1. числом граммов растворенного вещества в 100г. раствора  
 2. числом граммов растворенного вещества в 1 мл раствора  
 3. числом молей растворенного вещества в 1л. раствора  
 4. числом молей растворенного вещества в 1000г. растворителя  
 5. числом грамм - эквивалентов растворенного вещества в 1л. раствора
2. Сколько граммов  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  нужно отвесить, чтобы приготовить 1л. 0,1 н раствора?  
 1. 37г. 2. 74г. 3. 7,4г. 4. 3,7г. 5. 0,37г.
3. Какие из перечисленных электролитов диссоциируют ступенчато?  
 1.  $\text{HNO}_3$  2.  $\text{H}_3\text{PO}_4$  3.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  4.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  5.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
4. Какой из указанных анионов является гидрокарбонат ионом?  
 1.  $\text{HCO}_3^-$  2.  $\text{HSO}_4^-$  3.  $\text{CO}_3^{2-}$  4.  $\text{SO}_4^{2-}$
5. Какая из приведенных формул выражает закон Рауля для растворов электролитов?  
 1.  $\Delta t = K_{kp} * m$  2.  $\pi = CRT$  3.  $\Delta t = iK_{kp} * m$  4.  $i = 1 + \alpha$
6. Какое значение  $\text{pH}$  соответствует наиболее кислому раствору?  
 1. 7 2. 1,2 3. 2,8 4. 12,6 5. 4,8
7. В растворах каких из перечисленных солей метилоранж будет иметь розовую окраску?  
 1.  $\text{CuSO}_4$  2.  $\text{KNO}_3$  3.  $\text{NaCN}$  4.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  5.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

#### Тест 6

1. Что называют титром?  
 1. число граммов растворенного вещества в 100г. раствора  
 2. число грамм – эквивалентов растворенного вещества в 1л. раствора  
 3. число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора  
 4. число молей растворенного вещества в 1л. раствора  
 5. число молей растворенного вещества в 1000г. растворителя
2. У каких из перечисленных веществ величина грамм – эквивалента совпадает с величиной грамм – молекулы?  
 1.  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  2.  $\text{KCl}$  3.  $\text{NaOH}$  4.  $\text{CuSO}_4$  5.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
3. Какие из указанных солей образуют при диссоциации по четыре иона?  
 1.  $\text{CaCl}_2$  2.  $\text{AlCl}_3$  3.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  4.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  5.  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
4. Какой из указанных анионов является сульфид – ионом?  
 1.  $\text{NS}^-$  2.  $\text{SO}_4^{2-}$  3.  $\text{SO}_3^{2-}$  4.  $\text{S}^{2-}$
5. Какая из приведенных формул выражает закон Рауля для растворов неэлектролитов?  
 1.  $\Delta t = K_{kp} * m$  2.  $i = 1 + \alpha$  3.  $\pi = CRT$  4.  $\Delta t = iK_{kp} * m$
6. Какое из приведенных значений  $\text{pH}$  характеризует сильнощелочную среду?

1. 2      2. 7      3. 5,9      4. 8,1      5. 13,5
7. В растворах каких из пересиленных солей метилоранж будет иметь желтую окраску?  
 1.  $K_2CO_3$       2.  $CuSO_4$       3.  $NaCN$       4.  $NH_4NO_3$       5.  $Al_2(SO_4)_3$
- Тест 7
1. Какие растворы всегда реагируют друг с другом в равных объемах?
    1. одинаковой молярности
    2. одинаковой нормальности
    3. одинаковой моляльности
    4. одинаковой процентной концентрации
    5. одинакового титра
  2. По какой из приведенных формул следует рассчитывать эквивалент сернокислого алюминия для приготовления раствора заданной нормальности?
 
$$1. \mathcal{E} = \frac{M}{3} \quad 2. \mathcal{E} = \frac{M}{2} \quad 3. \mathcal{E} = \frac{M}{6}$$
  3. Водные растворы каких из перечисленных веществ способны проводить электрический ток?  
 1.  $C_2H_5OH$       2.  $NH_4OH$       3.  $C_{12}H_{22}O_{11}$       4.  $NaNO_3$       5.  $H_2S$
  4. Взаимодействие каких из перечисленных ионов практически необратимо (реакция доходит до конца)?
 
$$1. H^+ + OH^- \rightarrow \quad 2. K^+ + Cl^- + 2Na^+ + SO_4^{2-} \rightarrow$$

$$3. Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow \quad 4. Na^+ + NO_3^- + Ca^{2+} + 2Cl^- \rightarrow$$
  5. Какая из приведенных формул выражает закон разбавления оствальда?  

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

$$5. [H^+] [OH^-] = Kb = 10^{-14}$$
  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.  $CH_3COONa$       2.  $K_2CO_3$       3.  $NaCl$       4.  $Na_2SO_3$   
 5.  $(NH_4)_2SO_4$
- Тест 8
1. В литре каждого из растворов щелочи  $NaOH$ ,  $PbOH$ ,  $CsOH$ ,  $KOH$  содержится по 4г. растворенного вещества. Нормальность какого из растворов является наибольшей?  
 1.  $CsOH$       2.  $KOH$       3.  $NaOH$       4.  $PbOH$
  2. У каких из перечисленных веществ величина грамм – эквивалента совпадает с величиной грамм – молекулы?  
 1.  $Na_2SO_4$       2.  $Fe(OH)_2$       3.  $HCl$       4.  $H_3PO_4$       5.  $KNO_3$
  3. В какой из пересиленных ниже систем произойдет распад растворенного вещества на ионы?  
 1.  $KCl$  в бензоле      2.  $NaNO_3$  в воде  
 3.  $C_{12}H_{22}O_{11}$  в воде      4.  $J_2$  в спирте
  4. Какие из перечисленных электролитов диссоциируют ступенчато?  
 1.  $MgCl_2$       2.  $Mg(OH)_2$       3.  $HNO_3$       4.  $K_3PO_4$       5.  $H_3AsO_4$
  5. Какая из приведенных формул выражает ионное произведение воды?  

$$1. pH = -\lg [H^+] \quad 2. \alpha = i - 1 \quad 3. K = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha} \quad 4. [H^+] [OH^-] = Kb = 10^{-14}$$
  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.  $K_2CO_3$
2.  $AlCl_3$
3.  $NaCl$
4.  $Ca(NO_3)_2$
5.  $CuSO_4$

### 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  $20^{\circ}C$  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.  $CH_3COOH$
2.  $H_2CO_3$
3.  $KOH$
4.  $NH_4OH$
5.  $HNO_3$

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

1.  $HNO_3$
2.  $C_6H_{12}O_6$
3.  $CO(NH_2)_2$
4.  $Na_2SO_4$

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

$$1. pH = -\lg [H^+] \quad 2. \alpha = \frac{i-1}{n-1} \quad 3. K = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha} \quad 4. \pi = iCRT$$
$$5. [H^+] [OH^-] = Kb$$

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.  $Na_2SO_4$
2.  $CH_3COONa$
3.  $FeCl_3$
4.  $NH_4NO_3$
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.  $SO_4^{2-}$
2.  $SO_3^{2-}$
3.  $S^{2-}$
4.  $HS^-$

4. Какие из указанных электролитов диссоциируют ступенчато?

1.  $Al_2(SO_4)_3$
2.  $CaCl_2$
3.  $H_2SO_4$
4.  $NH_4OH$
5.  $H_3PO_4$

5. Какие ионы образуют гидроксид цинка (указатель наиболее полный ответ)?

1.  $Zn^{2+}$  и  $OH^-$
2.  $H^+$  и  $ZnO_2^{2-}$
3.  $Zn^{2+}$ ,  $OH^-$  и  $H^+$
4.  $Zn^{2+}$ ,  $OH^-$ ,  $H^+$  и  $ZnO_2^{2-}$
5.  $H^+$ ,  $OH^-$ ,  $ZnO_2^{2-}$ .

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.  $\text{FeCl}_3$     2.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$     3.  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$     4.  $\text{FeSO}_4$     5.  $\text{Al}_2\text{S}_3$

## 5.5 Задания для контрольной работы

### Вариант №1

1. Гибридизация. Типы гибридных облаков на примере:  $\text{sp}$ -,  $\text{sp}^2$ -, и  $\text{sp}^3$ -облаков.
2. Написать электронные и электронно-структурные формулы атомов натрия и железа.
3. Написать все возможные уравнения реакций взаимодействия:
  - а) между гидроксидом аммония и серной кислотой;
  - б) между оксидом калия и фосфорной кислотой.
  - в) между угольным ангидридом и гидроксидом кальция.
4. Особенности взаимодействия серной кислоты с металлами

### Вариант №2

1. Ионная связь Приведите примеры веществ образованных данным типом химической связи.
2. Напишите электронные и электронно-структурные формулы кислорода и серы. В чем сходство и в чем отличие в строении их атомов.
3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:
  - а) между гидроксидом кальция и серной кислотой
  - б) между сернистым ангидридом и оксидом калия
  - в) между оксидом магния и фосфорной кислотой
4. Химические свойства угольного ангидрида.

### Вариант № 3

1. Правило Клечковского. Проиллюстрируйте на примере атома ванадия.
2. Донорно-акцепторный механизм ковалентной связи. Рассмотреть на примере ионов:  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{BCl}_4^-$
3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:
  - а) между сернистой кислотой и гидроксидом натрия
  - б) между азотным ангидридом и оксидом кальция
  - в) между ортофосфорной кислотой и гидроксидом натрия
4. Химические свойства ортофосфорной кислоты.

### Вариант № 4

1. Квантово-механическая трактовка ковалентной связи по методу валентных схем (ВС) Условия перекрывания электронных облаков при  $\sigma$ - и  $\pi$ -связях.
2. Охарактеризовать атомы фтора и хлора по положению в Периодической таблице Д.И.Менделеева.
3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:
  - а) между гидроксидом алюминия и серной кислотой.
  - б) между оксидом магния и ортофосфорной кислотой.
  - в) между азотистым ангидридом и оксидом натрия.
4. Охарактеризовать кислые соли. Привести примеры

### Вариант № 5

1. Принцип подразделения всех элементов таблицы на  $s$ ,  $p$ ,  $d$  и  $f$  семейства. Приведите примеры атомов различных электронных семейств.
2. Ковалентная связь. Приведите примеры молекул построенных по данному типу химической связи.
3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:
  - а) между оксидом алюминия и соляной кислотой
  - б) между гидроксидом аммония и серной кислотой.

- в) между азотистым ангидридом и гидроксидом кальция
4. Перечислите химические свойства характерные для амфотерных оснований.

Вариант №6

1. Ионная связь, ее механизм и особенности. Электровалентность в ионных соединениях.
2. Переменная валентность элементов. Приведите примеры элементов с постоянной и переменной валентностью.

3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:

- а) между гидроксидом железа (III) и серной кислотой
- б) между оксидом железа (II) и азотной кислотой
- в) между серным ангидридом и гидроксидом аммония.

4. Химические свойства амфотерных оксидов.

Вариант №7

1. Принцип заполнения энергетических уровней и подуровней в атомах, разобрать на конкретных примерах.

2. Водородная связь. Приведите примеры.

3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:

- а) между гидроксидом магния и соляной кислотой
- б) между гидроксидом алюминия и серным ангидридом
- в) между оксидом цинка и гидроксидом натрия

4. Дайте характеристику основным солям. Приведите примеры.

Вариант №8

1. Как определяется число электронов в атоме, на уровне, подуровне.

2. Металлическая связь. Как особенности строения металлов влияют на их свойства?

3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:

- а) между гидроксидом железа (II) и серной кислотой
- б) между оксидом кальция и ортофосфорной кислотой
- в) между гидроксидом цинка и гидроксидом калия

4. Приведите примеры уравнений реакций отображающих химические свойства азотистого ангидрида.

Вариант №9

1. Принцип распределения электронов по уровням и подуровням.

2. Приведите примеры молекул в которых атомы находятся в состоянии  $sp^3$ ,  $sp^2$  и  $sp$ .

3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:

- а) между соляной кислотой и гидроксидом аммония
- б) между оксидом натрия и серной кислотой
- в) между гидроксидом железа (III) и серной кислотой

4. Классификация оксидов. Приведите примеры оксидов различных групп.

Вариант №10

1. Дайте полную характеристику атомам Cl и S по положению в периодической таблице Д.И.Менделеева.

2. Механизм образования  $\sigma$ - и  $\pi$ - связей. Приведите примеры молекул содержащих  $\sigma$  - и  $\pi$  - связи.

3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:

- а) между оксидом фосфора(V) и гидроксидом кальция
- б) между гидроксидом алюминия и азотной кислотой.
- в) между гидроксидом алюминия и гидроксидом натрия.

4. Амфотерные гидроксиды. Охарактеризуйте их химические свойства.

### Вариант №11

1. Дайте полную характеристику атомам хлора и марганца по положению в Периодической таблице Д.И.Менделеева.
2. Определите тип связи в молекулах:  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$  и отобразите механизм их образования.
3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:
  - а) между соляной кислотой и гидроксидом кальция
  - б) между ангидридом серной кислоты и гидроксидом калия
  - в) между оксидом железа (III) и соляной кислотой
4. Получите всеми возможными способами соль хлорида натрия.

### Вариант №12

1. Основные этапы развития атомно-молекулярной теории.
2. Каков механизм переменной валентности? Почему сера проявляет переменную валентность, а кислород всегда не более чем двухвалентен?
3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:
  - а) между оксидом алюминия и соляной кислотой
  - б) между гидроксидом аммония и серной кислотой
  - в) между азотистым ангидридом и гидроксидом кальция
4. Написать электронные и электронно-структурные формулы фосфора и ванадия.

### Вариант №13

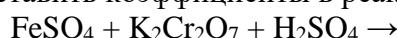
1. В чем заключаются особенности типично-ковалентной связи? Покажите механизм возникновения этой связи в обобщенно-схематическом виде.
2. Напишите электронные и электронно-структурные формулы хлора и марганца. Что общего у этих элементов и в чем заключается отличие?
3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:
  - а) между гидроксидом калия и сернистой кислотой
  - б) между угольным ангидридом и гидроксидом кальция
  - в) между оксидом железа (III) и серной кислотой
4. Приведите примеры уравнений реакций характеризующих химические свойства оксида цинка.

### Вариант №14

1. Постулаты Н.Бора. Закон Мозли.
2. Типы кристаллических решеток. Приведите примеры веществ с различными типами кристаллических решеток.
3. Напишите все возможные уравнения реакций взаимодействия:
  - а) между оксидом калия и фосфорной кислотой
  - б) между углекислым газом и гидроксидом кальция
  - в) между гидроксидом аммония соляной кислотой
4. Перечислить химические свойства серной кислоты. Приведите примеры уравнений реакций.

### Вариант № 15

1. Основные положения теории электролитической диссоциации.
2. Написать уравнение реакции гидролиза соли  $\text{KCN}$ .
3. Определить титр 0,5 молярного раствора серной кислоты
4. Написать продукты и расставить коэффициенты в реакции:



### Вариант № 16

1. Явления диффузии и осмоса в растворах неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа.

- Написать уравнение реакции гидролиза соли  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .
- 0,5 литра раствора серной кислоты содержит 49г серной кислоты. Чему равна молярная и нормальная концентрация этого раствора.
- Написать продукты и расставить коэффициенты в реакции:



Вариант № 17

- Сущность процесса гидролиза солей и его влияние на реакцию среды.
- Написать уравнение реакции гидролиза соли  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
- Определить массовую долю сульфата калия в 0,5 молярном растворе ( $p = 1,1$  г/мл).
- Написать продукты и расставить коэффициенты в реакции.



Вариант № 18

- Способы выражения концентрации растворов.
- Написать уравнение гидролиза соли  $\text{CuSO}_4$ .
- Рассчитать навеску, необходимую для приготовления 100 мл 0,1 М раствора медного купороса
- Написать продукты и расставить коэффициенты в реакции:



Вариант № 19

- Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) кислых, нейтральный и щелочных растворов.
- Написать уравнение реакции гидролиза соли  $\text{NH}_4\text{CN}$ .
- Определить массовую долю раствора сульфата меди (%), если в 200 г раствора содержится 40г медного купороса?
- Написать продукты и расставить коэффициенты в реакции:



Вариант № 20.

- Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от рН раствора. Обосновать на примерах реакций.
- Написать уравнение реакции гидролиза соли  $\text{ZnSO}_4$ .
- Вычислите процентную и нормальную концентрацию 0,5 М раствора азотной кислоты (плотность 1,05 г/мл).
- Написать продукты реакции и расставить коэффициенты:



Вариант № 21

- Способы выражения концентрации растворов.
- Написать уравнение реакции гидролиза соли  $\text{CuCl}_2$ .
- В 150г воды растворили 20г хлорида натрия. Определить нормальность, молярность и массовую долю соли в растворе.
- Написать продукты реакции и расставить коэффициенты:



Вариант № 22

- Электролиз расплавов и растворов солей.
- Написать уравнение реакции гидролиза соли  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

3. Найти молярность раствора азотнокислого калия, содержащего в 500 мл раствора 30г соли.
4. Написать продукты и расставить коэффициенты в реакции:  

$$\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$$

**Вариант № 23**

1. Важнейшие окислители и восстановители (примеры). Типы окислительно - восстановительных реакций.
2. Написать уравнение реакции гидролиза соли  $\text{FeCl}_3$ .
3. Найти молярность раствора азотнокислого калия, содержащего в 700 мл раствора 45г соли.
4. Написать уравнение реакции электролиза раствора  $\text{CuBr}_2$ .

**Вариант № 24**

1. Водородный показатель (рН) растворов. Значение рН кислых, нейтральный и щелочных растворов.
2. Написать уравнение реакции гидролиза соли  $\text{K}_2\text{SO}_3$ .
3. Сколько воды нужно добавить к 50 мл раствора с массовой долей 80%, чтобы получить раствор с процентной концентрацией 20%? Определить объем полученного раствора.
4. Написать уравнение реакции электролиза раствора соли  $\text{ZnSO}_4$ .

**Вариант 25**

1. Какие из реакций, уравнения которых приведены ниже, можно осуществить на примере:

- |  |  |
|--|--|
| а) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | д) $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$ |
| б) $\text{Ag} + \text{HCl} \rightarrow$            | е) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ |
| в) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | ж) $\text{Zn} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ |
| г) $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow$            | з) $\text{Hg} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ |

Запишите уравнения возможных реакций. Назовите полученные соли.

2. Даны вещества:  $\text{CaO}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ . С какими из этих веществ реагирует соляная кислота? Запишите уравнения реакций.

3. Допишите уравнения реакций:



**Вариант 26**

1. С помощью каких реакций можно получить следующие соли:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ? Запишите уравнения реакций. Назовите сложные вещества (соли, кислоты, оксиды).

2. Составьте формулы кислот по валентности кислотных остатков:  $\text{SO}_3(\text{II})$ ,  $\text{NO}_3(\text{I})$ ,  $\text{PO}_4(\text{III})$ ,  $\text{S}(\text{II})$ ,  $\text{Cl}(\text{I})$ . Распределите кислоты: а) по основности; б) по составу кислотного остатка (кислородные и бескислородные).

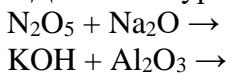
3. Определите валентность всех элементов по формулам солей  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ .

**Вариант 27**

1. Допишите уравнения реакций получения всех возможных солей при взаимодействии гидроксида натрия и ортофосфорной кислоты.

2. Из перечня веществ выпишите отдельно формулы: а) оксидов; б) кислот; в) солей:  $\text{ZnS}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{HPO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ .

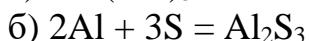
3. Допишите уравнения реакций:



Вариант 28

1. Определить степень окисления каждого элемента в следующих соединениях:  $\text{KCl}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

2. Укажите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными:

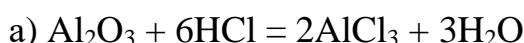


3. Составьте электронные уравнения, выражающие процессы окисления и восстановления, используя метод полуреакций:  $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Вариант 29

1. Определить степень окисления каждого элемента в следующих соединениях:  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$

2. Укажите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными:

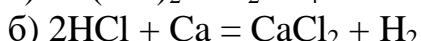


3. Составьте электронные уравнения, выражающие процессы окисления и восстановления, используя метод полуреакций:  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Вариант 30

1. Определить степень окисления каждого элемента в следующих соединениях:  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

2. Укажите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными:



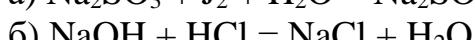
3. Составьте электронные уравнения, выражающие процессы окисления и восстановления, используя метод полуреакций:



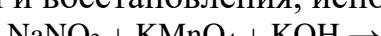
Вариант 31

1. Определить степень окисления каждого элемента в следующих соединениях:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ,  $\text{CuO}$ .

2. Укажите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными:



3. Составьте электронные уравнения, выражающие процессы окисления и восстановления, используя метод полуреакций:



Вариант 32

1. Какова массовая доля хлорида калия в растворе, полученном растворением 7,5 г хлорида калия в 42,5 г воды?

2. Какова молярная концентрация раствора серной кислоты с массовой долей 62 % ( $\rho = 1,52 \text{ г/мл}$ )?

3. Сколько граммов раствора азотной кислоты с массовой долей 50 % нужно прилить к 250 мл воды, чтобы получить раствор с массовой долей 12 %?

4. Укажите, какие соли подвергаются гидролизу. Приведите ионные и молекулярные уравнения реакций (силикат аммония, хлорид калия, сульфат натрия, сульфат меди).

### Вариант 33

1. 0,5 литра раствора серной кислоты содержат 49 г серной кислоты. Чему равна молярная и моляльная концентрации эквивалента этого раствора?

2. Определить массу воды, которую необходимо прилить к 125 г раствора с массовой долей  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10%, чтобы получить раствор с массовой долей  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4%.

3. Определить массовую долю раствора сульфата меди (%), если в 200 г раствора содержится 40 г медного купороса.

4. Укажите, какие соли подвергаются гидролизу. Приведите ионные и молекулярные уравнения реакции (карбонат аммония, карбонат калия, сульфат калия, хлорид алюминия).

### Вариант 34

1. К 250 г раствора хлорида цинка с массовой долей 10 % добавили 150 г воды. Какой стала концентрация раствора?

2. Сколько граммов серной кислоты содержится в 300 мл 0,2 молярного раствора?

3. Сколько можно приготовить раствора с массовой долей 15 % из 50 г раствора с массовой долей 40 % и 2 %?

4. Укажите, какие соли подвергаются гидролизу. Приведите ионные и молекулярные уравнения реакции (сульфид алюминия, нитрат цинка, хлорид кальция, ацетат натрия).

### Вариант 35

1. Определить титр 0,5 молярного раствора серной кислоты.

2. Какова молярная концентрация эквивалента раствора, содержащего в 200 мл 20 г фосфорной кислоты?

3. Определить массовую долю сульфата калия в его 0,5 молярном растворе ( $\rho = 1,1 \text{ г/мл}$ ).

4. Укажите, какие соли подвергаются гидролизу. Приведите ионные и молекулярные уравнения реакции (нитрат бария, карбонат калия, нитрат железа (III), карбонат аммония).

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПРЕДЕЛЯЮТ ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ**

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности компетенций ОПК-1.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации 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.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, индивидуальных способностей студентов осуществляется с помощью контрольных мероприятий, различных образовательных технологий и оценочных средств, приведенных в паспорте фонда оценочных средств (раздел 2).

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде знаний (воспроизвести и объяснить учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты) используются следующие контрольные мероприятия:

- тестирование;
- защита лабораторных работ;
- индивидуальные упражнения;
- коллоквиум;
- экзамен

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде умений (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) и владений (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нестандартных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности) используются следующие контрольные мероприятия:

- контрольная работа;
- индивидуальные упражнения.

### **6.1 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости**

#### **6.1.1. В форме компьютерного тестирования**

Текущий контроль успеваемости в форме компьютерного тестирования возможен после изучения каждого раздела дисциплины «Химия».

Компьютерное тестирование знаний студентов исключает субъективный подход со стороны экзаменатора. Обработка результатов тестирования проводится с помощью компьютера, по заранее заложенным в программу ал-

горитмам, практически исключающим возможность выбора «сложного» или «легкого» вариантов тестового задания, так как вопросы тестового задания формируются с помощью «генератора случайных чисел», охватывая осваиваемые компетенции ОПК-2.

Каждому обучающемуся методом случайной выборки компьютерная программа формирует тестовое задание с готовыми вариантами ответов, задача тестируемого выбрать правильный вариант ответа.

Тестовые задания состоят из вопросов на знание основных понятий, ключевых терминов, закономерностей, логических зависимостей между главными показателями работы электрических машин и оборудования, правил эксплуатации, технологии и организации выполнения работ и т.п.

Цель тестирования – проверка знаний, находящихся в оперативной памяти человека и не требующих обращения к справочникам и словарям, то есть тех знаний, которые необходимы для профессиональной деятельности будущего специалиста. Основная масса тестовых заданий, примерно 75 % – задания средней сложности. Тесты разработаны в форме выбора одного или нескольких правильных вариантов ответа.

Материалы тестовых заданий актуальны и направлены на использование необходимых знаний в будущей практической деятельности выпускника.

Тестирование осуществляется в компьютерном классе. На тестировании кроме ведущего преподавателя, имеющего право осуществлять тестирование, и студентов соответствующей учебной группы допускается присутствие лаборанта компьютерного класса. Другие лица могут присутствовать на тестировании только с разрешения ректора или проректора по учебной работе.

Перед первым тестированием при необходимости проводится краткая консультация обучающихся, для ознакомления их с регламентом выполнения тестовых заданий и критериями оценки результатов тестирования. Каждый обучающийся может неограниченное количество раз проходить процедуру предварительного тестирования (в том числе и в режиме обучения с подсказками) в электронной среде вуза, используя индивидуальный доступ по логину и паролю.

Особенности тестирования с помощью программы «Testing-6» версия 6.93:

- проверка знаний и предоставление результатов контроля в виде баллов или оценок по четырем бальной шкале по каждому вопросу и по тестовому заданию в целом;
- контроль со случайным подбором заданного числа вопросов в тестовое задание;
- сплошной контроль по всем вопросам тестового задания.

Процедура тестирования.

Для запуска программы «Testing-6», обучающемуся следует щелкнуть по картинке-заставке, после чего она исчезнет и в центре экрана появится список тестовых заданий. Далее кликом мышки надлежит выбрать нужное

тестовое задание. Рядом с наименованием темы указывается число вопросов, на которое предстоит ответить.

Далее необходимо набрать с помощью клавиатуры свою фамилию, номер группы и нажать мышкой на запускающую кнопку в виде флажка. В верхней части окна контроля знаний появится вопрос, написанный буквами красного цвета, а слева – несколько кнопок с фразами. Для ответа следует выбрать одну или несколько фраз, нажав (разместив указатель на фразе, и щелкнув левой кнопкой мышки) на них в определенной последовательности.

Составленный текст ответа можно прочитать в поле справа и после чего необходимо:

- либо нажать кнопку «Я отвечаю» и перейти к ответу на следующий вопрос, при этом в верхней части экрана появится оценка за ответ на предыдущий вопрос;

- либо, если ответ неверный, удалить его помощью кнопки «Стереть» и набрать заново;

- либо, если возникли затруднения с ответом, чтобы не терять время, оставить вопрос без ответа и перейти к следующему вопросу, используя кнопку «Позже». Программа обязательно предложит ответить на пропущенные вопросы после ответа на последний вопрос тестового задания.

Необходимо обратить внимание студента на то, что в правом верхнем углу расположен индикатор ресурса времени. Если время закончится, то за не отвеченные вопросы тестируемый получает по нулю, что равнозначно нулю баллов или оценке «неудовлетворительно».

После ответа на вопросы, программа поставит общую оценку, которая появится в поле, где ранее размещались вопросы.

Завершение процедуры тестирования осуществляют щелчком мышки на оценке, в результате чего программа вернется в главное окно.

Если студент не согласен с оценкой его ответа на конкретный тест, он должен запомнить номер вопроса и сообщить преподавателю. После завершения процедуры тестирования ответ студента будет проверен с помощью функции «История ответов».

Данная функция позволяет сохранить все ответы на тестовые вопросы задания всех тестируемых студентов, а также возможность сопоставить правильные ответы (заложенные в тесте) и ответ студента. В случае признания ответа студента удовлетворительным, процент правильных ответов увеличивается на  $(100/30) \% = 3,33\%$ .

Во время тестирования обучающимся запрещено пользоваться учебниками, программой учебной дисциплины, справочниками, таблицами, схемами и любыми другими пособиями. В случае использования во время тестирования не разрешенных пособий преподаватель отстраняет обучающегося от тестирования, выставляет неудовлетворительную оценку («неудовлетворительно») в журнал текущей аттестации.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные пе-

ремещения и т.п. являются основанием для удаления из аудитории и последующего проставления оценки «неудовлетворительно».

После завершения процедуры тестирования всеми обучающимися, преподаватель (лаборант) распечатывает ведомость, сформированную компьютерной программой и преподаватель объявляет итоговую оценку: («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), при отсутствии апелляций, данная оценка проставляется в журнал текущей аттестации.

Копия ведомости оценок по результатам тестирования размещается преподавателем кафедры на информационном стенде кафедры в день проведения тестирования, а сама ведомость хранится на кафедре в течение семестра, следующего за экзаменационной сессией.

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».

### **6.1.2. В форме собеседования при защите лабораторных работ**

***Собеседование (опрос)*** как средство контроля и способ выявления формируемых компетенций организуется преподавателем как специальная беседа с обучающимся (группой обучающихся) по определенной теме изучаемой дисциплины.

Собеседование (опрос) рассчитано на выяснение объема знаний обучающегося по определенным темам, проблемам, ключевым понятиям дисциплины. В ходе собеседования преподаватель определяет уровень усвоения обучающимся теоретического материала, его готовность к решению практических заданий, сформированность профессионально значимых личностных качеств обучающихся, коммуникативные умения. Собеседование (опрос) позволяет обучающемуся углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы, преподавателю - проверить эффективность и результативность самостоятельной работы студентов над учебным материалом.

Собеседование (опрос) как форма устного опроса, как правило, проводится на практическом занятии по определенной теме. Вопросы для собеседования доводятся до сведения студентов заранее. 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 студентов;

– полностью охватывать содержание темы практического занятия или тот аспект, который выражен в формулировке обсуждаемой проблемы; в то же время формулировка вопроса должна побуждать студентов к работе с первоисточниками.

Чтобы настроить студентов на активное обсуждение вопросов темы, проведению собеседования (опроса) на практическом занятии предшествует вступительное слово преподавателя. Вступительное слово (введение) должно отвечать следующим требованиям:

– по содержанию указывать на связь с предшествующей темой и курсом в целом; подчеркивать научную направленность рассматриваемой проблемы, связь с ее практикой;

– указывать на связь с профессиональной подготовкой обучающихся.

При проведении собеседования (опроса) преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие или определяемые преподавателем, а преподаватель комментирует.

*Критерии оценки за собеседование (опрос):* оценивается объем знаний, полученных при изучении отдельных тем дисциплины, степень понимания студентом материала, владение терминологией, умение применять полученные знания, сформированность профессионально значимых личностных качеств, умение активизировать беседу.

*Таблица 1 – Пример интегрированной шкалы оценивания собеседования*

Оценка	Описание	Индекс контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией; быстро отвечает на все поставленные вопросы, давая при этом полные и развернутые ответы; отмечается высокая степень понимания студентом изученного материала, умение активизировать беседу.	ОПК-1	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
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	ОПК-1	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)

	пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета.		
3	обучающийся ответил на более половины поставленных вопросов, при этом неполно или не последовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	ОПК-1	выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)
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.	ОПК-1	не сформирована компетенция

*Таблица 2 – Шкала оценивания с учетом контролируемых компетенций*

Оценка	Индекс контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	ОПК-1	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
4		в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
3		выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)
2		не сформирована компетенция
1		-

### **6.1.3 Процедура и критерии оценки знаний и умений при выполнении индивидуальных упражнений**

К методам письменной проверки результатов обучения относятся индивидуальные упражнения. В такие упражнения включены разнообразные задания по контролируемым темам: обобщающие вопросы, качественные и расчетные химические задачи, цепочки превращений, тестовые, графические задания и т.д. Необходимо использовать наибольшее число вариантов.

При оценивании ответа учащегося учитывается качество выполнения работы по заданиям. Индивидуальные упражнения 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.

#### **6.1.4 Процедура и критерии оценки знаний и умений в форме коллоквиума**

*Коллоквиум как средство контроля и способ выявления формируемых компетенций организуется преподавателем как специальная беседа с обучающимся (группой обучающихся) по определенной теме (разделу) изучаемой дисциплины.*

Коллоквиум рассчитан на выявление объема знаний обучающегося по определенным темам, проблемам, ключевым понятиям дисциплины. В ходе коллоквиума преподаватель определяет уровень усвоения обучающимся теоретического материала, его готовность к решению практических заданий, сформированность профессионально значимых личностных качеств обучающихся, коммуникативные умения. Собеседование позволяет обучающемуся углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы, преподавателю проверить эффективность и результативность самостоятельной работы обучающихся над учебным материалом.

Критерии оценки за коллоквиум: оценивается объем знаний, полученных при изучении отдельных тем дисциплины, степень понимания обучающимся материала, владение терминологией, умение применять полученные знания, формулировать и логично излагать свои мысли.

Анализы конкретных ситуаций в форме беседы проводятся в ходе занятия по определенной теме. Вопросы для собеседования доводятся до сведения обучающихся заранее. 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.

Чтобы настроить обучающихся на активное обсуждение вопросов темы, проведению беседы предшествует вступительное слово преподавателя. При проведении беседы преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие или определяемые преподавателем, а преподаватель комментирует.

Критерии оценки анализа ситуации: 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.

## **6.2. Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме экзамена**

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

**Допуск к экзамену.** 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. Кроме того, студент допускается к сдаче экзамена, если он посетил все занятия по данной дисциплине, выполнил все лабораторные работы, ответил на вопросы собеседования, выполнил и представил все домашние работы. В случае пропусков занятий, в течение семестра он должен их отработать во время дополнительных консультаций.

**Знания и умения, навыки** по сформированности компетенций ОПК-1 при промежуточной аттестации оцениваются как:

**«Отлично»,** если студент демонстрирует знания на высоком уровне, способность самостоятельно (допускаются консультации с преподавателем) выбирать способ решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин. В этом случае следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.

**«Хорошо»**, если студент демонстрирует знания на повышенном уровне, способность самостоятельно применять знания, умения и навыки при решении задачий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции на уровне выше среднего. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных задачий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

**«Удовлетворительно»**, если студент демонстрирует базовые знания, способность применять знания, умения и навыки к решению стандартных задач в соответствии с образцом, данным преподавателем. В этом случае следует считать, что компетенция сформирована на базовом уровне.

**«Неудовлетворительно»**, если студент отсутствие базового уровня знаний, неспособность решать стандартные задания (в соответствии с образцом, данным преподавателем), что свидетельствует об отсутствии сформированности компетенции и отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

По результатам зачета в экзаменационную (зачетную) ведомость выставляются оценки «зачтено» или «не зачтено»; по результатам экзамена - «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

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.

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.

### **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.

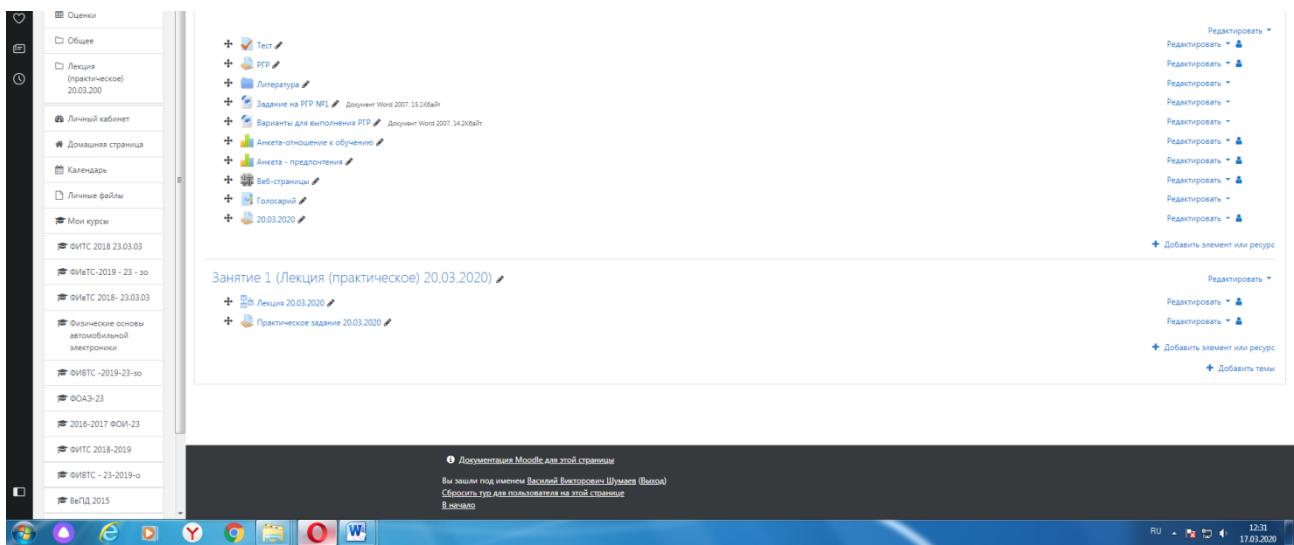
Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе, доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимся образо-

вательных 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.



Сценарии  
Общее  
Лекция (практическое) 20.03.2020  
Личный кабинет  
Домашняя страница  
Календарь  
Личные файлы  
Мои курсы  
ФИТС 2018-23.03.03  
ФИЛТС-2019 - 23 - 30  
ФИЛТС 2018- 23.03.03  
Физические основы автомобильной электроники  
ФИВТС-2019-23-30  
ФОАЗ-23  
2016-2017 ФОИ-23  
ФИТС 2018-2019  
ФИВТС - 23-2019-0  
ВыПД 2015

Редактировать  
Добавить элемент или ресурс

Редактировать  
Добавить элемент или ресурс  
Добавить темы

Занятие 1 (Лекция (практическое) 20.03.2020)  
Лекция 20.03.2020  
Практическое задание 20.03.2020

Документация Moodle для этой страницы  
Вы залогинены под именем Василий Викторович Шумаков (Выход)  
Сбросить пароль для пользователя на этой странице  
В начало

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

The screenshot shows the Moodle 'Assignment view' page. The title is 'Моделирование в агроинженерии 2019'. The sub-navigation shows 'Личный кабинет / Курсы / Инженерный / Магистратура / Агрономика (образовательный стандарт № 709 от 26.07.2017) / очно / 1 курс / 2019-2020 / Моделирование в агроинженерии / МА 2019 очно / Занятие 1 (практическое) 20.03.2020'.

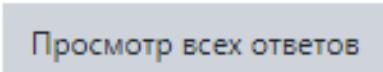
The main content area displays the assignment details: 'Практическое задание 20.03.2020' (Assignment 20.03.2020), 'Практическое задание.docx' (file), '17 марта 2020, 10:49' (date), and 'Резюме оценений' (Summary of grades).

Below this, a table summarizes student participation and grading details:

Скрыто от студентов	Нет
Участники	13
Ответы	0
Требуют оценки	0
Последний срок сдачи	Вторник, 24 марта 2020, 00:00
Оставшееся время	6 дн. 11 час.

At the bottom, there are buttons for 'Просмотр всех ответов' (View all answers) and 'Оценка' (Grade).

#### 4. Далее нажимаем кнопку



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

The screenshot shows the Moodle 'Assignment view' page with the 'Grade' button pressed. The title is 'Моделирование в агроинженерии 2019'.

The main content area displays the assignment details: 'Практическое задание 20.03.2020' (Assignment 20.03.2020), 'Действия оценки: Выберите...' (Grade action: Select...), and 'Нечего показывать' (Nothing to show).

Below this, there are several filter and sorting options:

- Имя:  Имя
- Фамилия:  Фамилия
- Оценки:  Оценки
- Заданный на странице:  Заданный на странице
- Фильтр:  Фильтр
- Опции:
  - Быстрая оценка
  - Показывать только активных учеников
  - Загружать ответы в папки

At the bottom, there are buttons for 'Заблокировать ответы' (Block answers) and 'Применить' (Apply).

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».

Моделирование в агронженерии 2019

Личный кабинет / Курсы / Инженерный / Магистратура / Агронженерия (образовательный стандарт № 709 от 26.07.2017) / очно / 1 курс / 2019-2020 / Моделирование в агронженерии / MaA 2019 очно / Управление курсом

Управление курсом

Управление курсом Пользователи

Редактировать настройки  
Завершить редактирование  
Фильтры  
Настройка журнала оценок  
Резервное копирование  
Восстановить  
Импорт  
Очистка  
Корзина

Отчеты

Разбивка по компетенциям  
Журнал событий  
События в реальном времени  
Отчет о деятельности  
Участие в курсе  
Правила отслеживания событий

Банк вопросов

Вопросы  
Категории  
Импорт  
Экспорт

8. Затем в открывшейся вкладке, выбираете действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)

Личный кабинет / Курсы / Инженерный / Магистратура / Агронженерия (образовательный стандарт № 709 от 26.07.2017) / очно / 1 курс / 2019-2020 / Моделирование в агронженерии / MaA 2019 очно / Отчеты / Журнал событий

Выберите события, которые хотите увидеть:

Моделирование в агронженерии 2019 \* Все участники \* Все дни \* Все действия \* Все действия \* Все источники \* Все события \* Получить события журнала

Документация Moodle для этой страницы

Вы залогинены под именем Василий Никиторович Шумах (Выход)

MaA 2019 очно

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.

Время	Полное имя пользователя	Затронутый пользователь	Контекст события	Компонент	Название события	Описание	Источник	IP-адрес
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумах	-	Задание: РГР	Задание	Таблица оценивания просмотрена	The user with id '445' viewed the grading table for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумах	-	Задание: РГР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумах	-	Задание: РГР	Задание	Страница состояния представленного ответа просмотрена	The user with id '445' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумах	-	Задание: РГР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумах	-	Курс: Моделирование в агрономии 2019	Система	Курс просмотрен	The user with id '445' viewed the course with id '18770'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:49	Василий Викторович Шумах	-	Тест: Тест	Тест	Отчет по тесту просмотрен	The user with id '445' viewed the report 'overview' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Завершенная попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has had their attempt with id '1455' reviewed by the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Попытка теста завершена и отправлена на оценку	The user with id '7278' has submitted the attempt with id '1455' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:48	-	Александр Леонидович Петров	Курс: Моделирование в агрономии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '1' updated the grade with id '25729' for the user with id '7278' for the grade item with id '14887'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Курс: Моделирование в агрономии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '7278' updated the grade with id '25728' for the user with id '7278' for the grade item with id '14888'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Сводка попытки теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the summary for the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.8
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Попытка теста просмотрена	The user with id '7778' has viewed the attempt with id '1454' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.8

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:

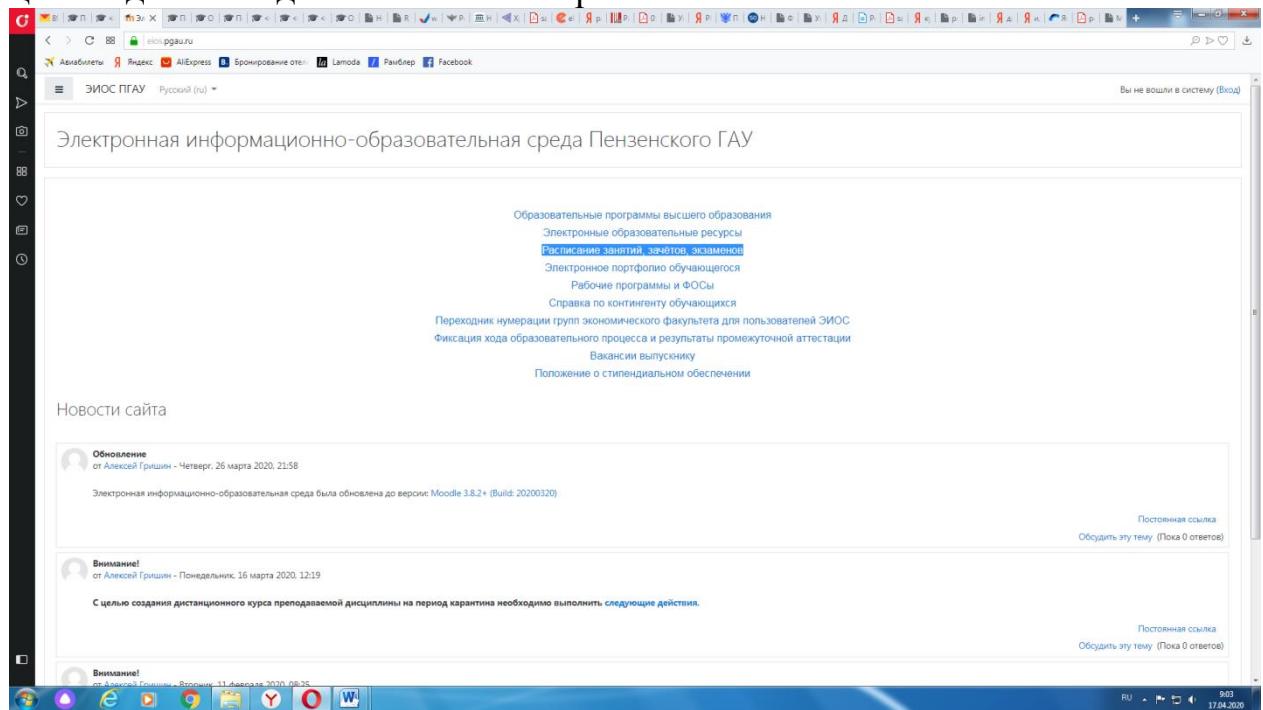
- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование 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

назавии 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».

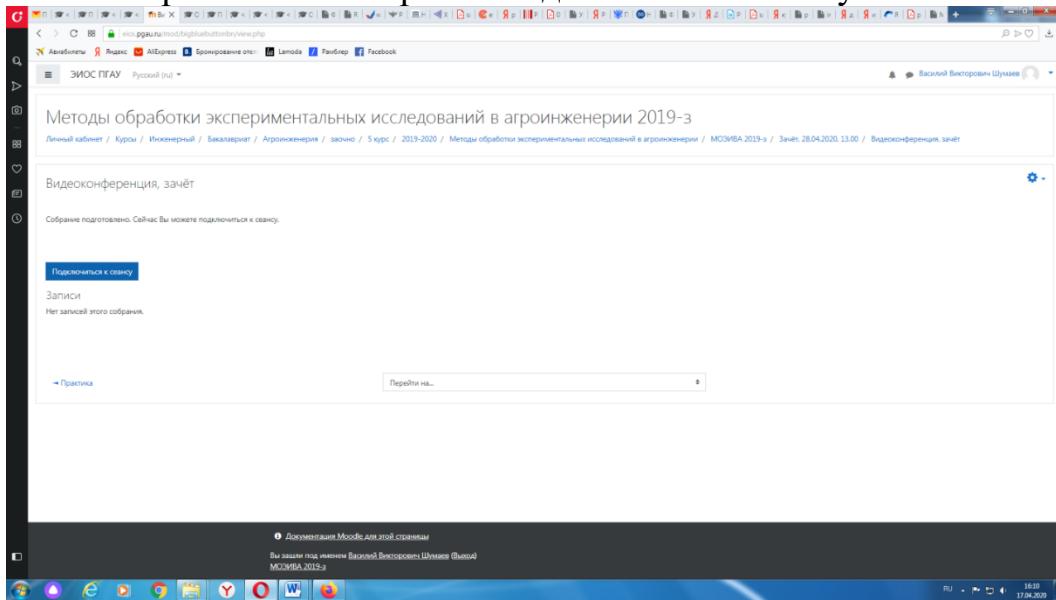
Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

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.

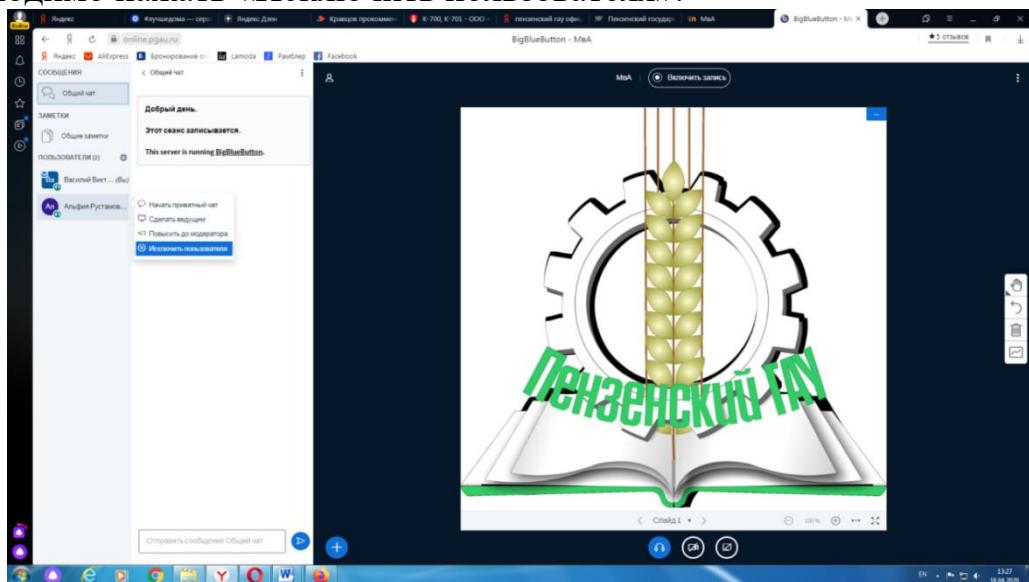
## ***Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования***

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 дисципли-

ны. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключится 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:

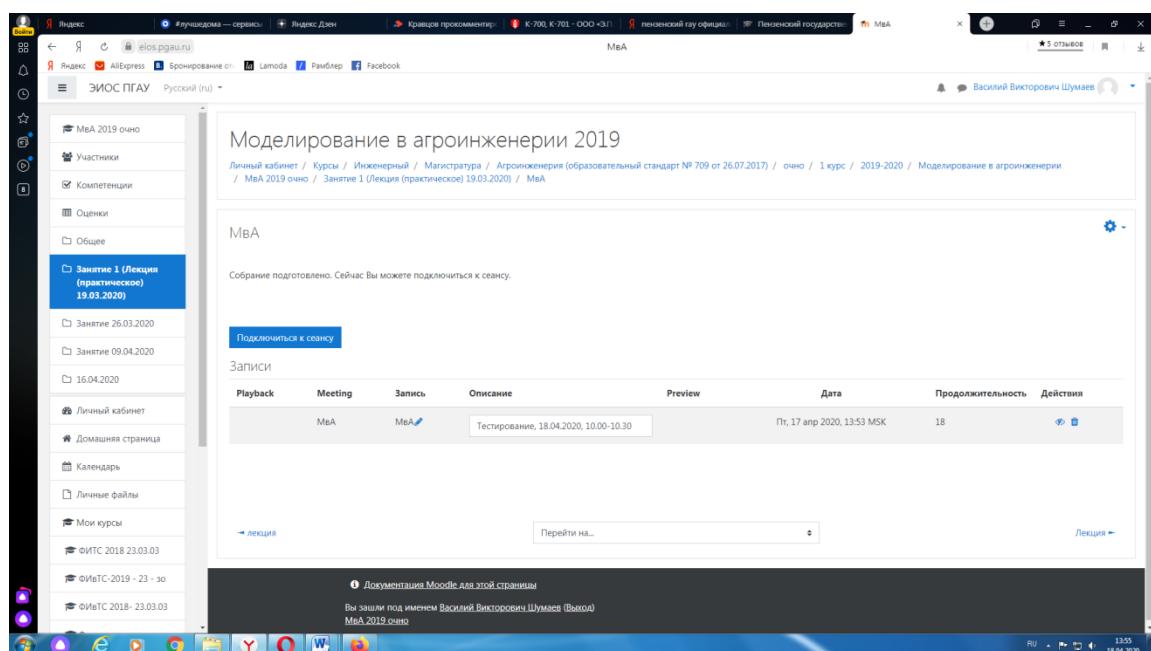
- включает режим видеозаписи;
- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего 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, устранить который не удалось в течение 15 минут, педагогический работник вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося поуважительной причине.

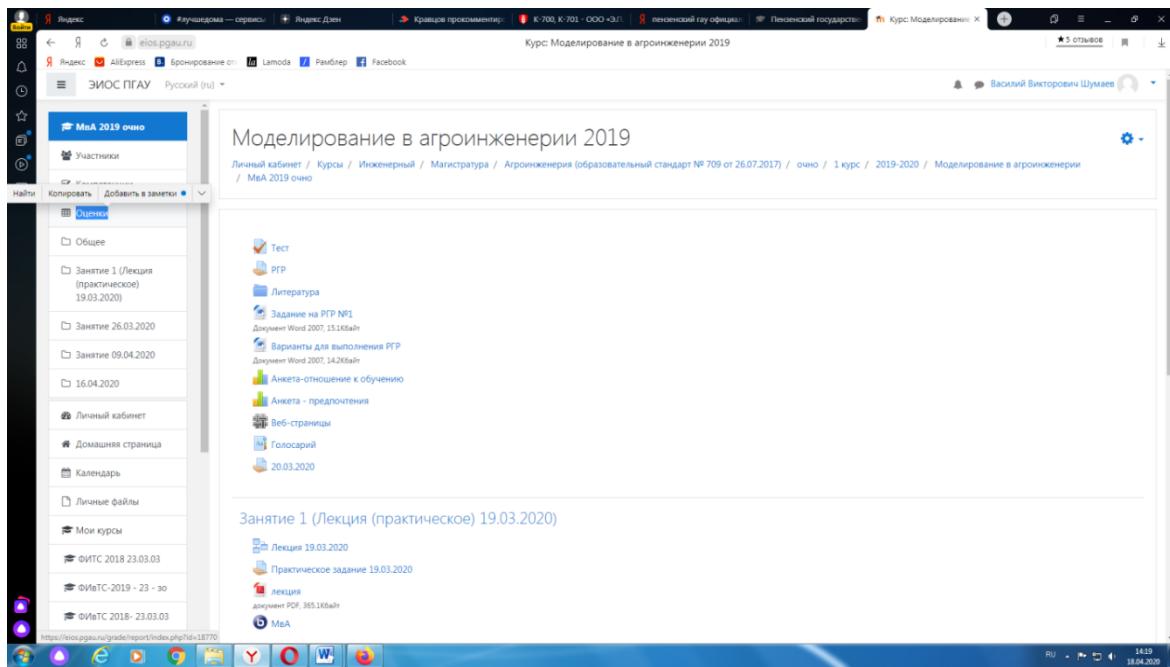
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

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».



Моделирование в агронженерии 2019

Личный кабинет / Курсы / Инженерный / Магистратура / Агронженерия (образовательный стандарт № 709 от 26.07.2017) / очно / 1 курс / 2019-2020 / Моделирование в агронженерии

МА 2019 очно

Участники

Компетенции Добавить в заметки

Оценки

Общее

Занятие 1 (Лекция (практическое) 19.03.2020)

Занятие 26.03.2020

Занятие 09.04.2020

16.04.2020

Личный кабинет

Домашняя страница

Календарь

Личные файлы

Мои курсы

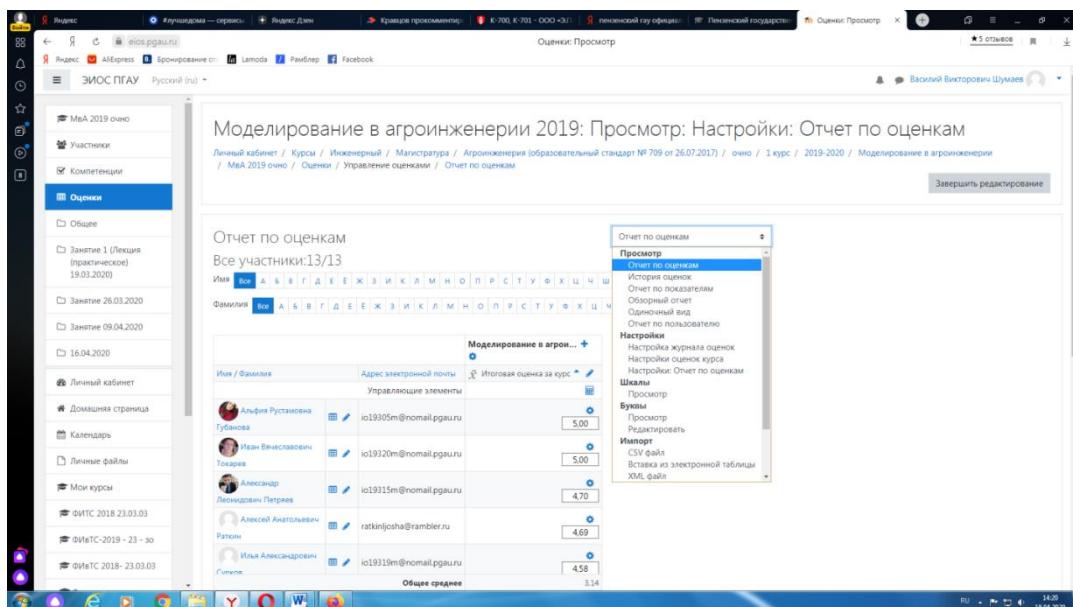
ФИТС 2018 23.03.03

ФИТС-2019 - 23 - зо

ФИТС 2018- 23.03.03

https://eios.pgau.ru/guide/report/index.php?id=18776

## Выбираем «Отчёт по оценкам».



Оценки: Просмотр

Моделирование в агронженерии 2019: Просмотр: Настройки: Отчет по оценкам

Личный кабинет / Курсы / Инженерный / Магистратура / Агронженерия (образовательный стандарт № 709 от 26.07.2017) / очно / 1 курс / 2019-2020 / Моделирование в агронженерии

МА 2019 очно / Оценки / Управление оценками / Отчет по оценкам

Завершить редактирование

Отчет по оценкам

Просмотр

Настройки: Отчет по оценкам

История оценок

Отчет по показателям

Обзорный отчет

Одиночный вид

Одиночный пользователь

Настройки

Настройка журнала оценок

Настройки оценок курса

Настройки: Отчет по оценкам

Шкалы

Просмотр

Просмотр

Редактировать

Импорт

CSV файл

Вставка из электронной таблицы

XML файл

Отчет по оценкам

Имя / Фамилия Адрес электронной почты Управляющие элементы Итоговая оценка за курс

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Управляющие элементы	Итоговая оценка за курс
Альфия Рустамовна Губанова	io19305m@nomail.pgau.ru	<input checked="" type="checkbox"/>	5.00
Иван Евгеньевич Токарев	io19320m@nomail.pgau.ru	<input checked="" type="checkbox"/>	5.00
Александр Леонидович Петров	io19315m@nomail.pgau.ru	<input checked="" type="checkbox"/>	4.70
Алексей Анатольевич Ратон	ratkinjosh@rambler.ru	<input checked="" type="checkbox"/>	4.69
Илья Александрович Сименок	io19319m@nomail.pgau.ru	<input checked="" type="checkbox"/>	4.58
Общее среднее			3.14

В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».

The screenshot shows a software application window titled 'ЭИОС ПГАУ' (EduSIS PGAU). The main content area displays a table of student grades and attendance data. The table has columns for 'Имя / Фамилия' (Name / Surname), 'Адрес электронной почты' (Email address), and 'Итоговая оценка за курс' (Final grade for the course). The data shows various students with their names, email addresses, and final grades. The table also includes a 'Среднее' (Average) row at the bottom. On the left side of the window, there is a sidebar with various menu items such as 'Месяц', 'Участники', 'Комpetencies', 'Оценки' (selected), 'Общее', 'Занятие 1 (Практическое) 19.03.2020', 'Занятие 26.03.2020', 'Занятие 09.04.2020', 'Занятие 16.04.2020', 'Личный кабинет', 'Домашняя страница', 'Календарь', 'Личные файлы', 'Мои курсы', 'ФИТС 2018-23.03.03', 'ФИТС-2019 - 23.03.03', and 'ФИТС 2018 - 23.03.03'. The bottom of the window shows a toolbar with icons for 'Сохранить' (Save) and 'Документация' (Documentation). The status bar at the bottom right shows the date '18.04.2020' and time '14:22'.

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 функций 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 фа-

милию, 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***

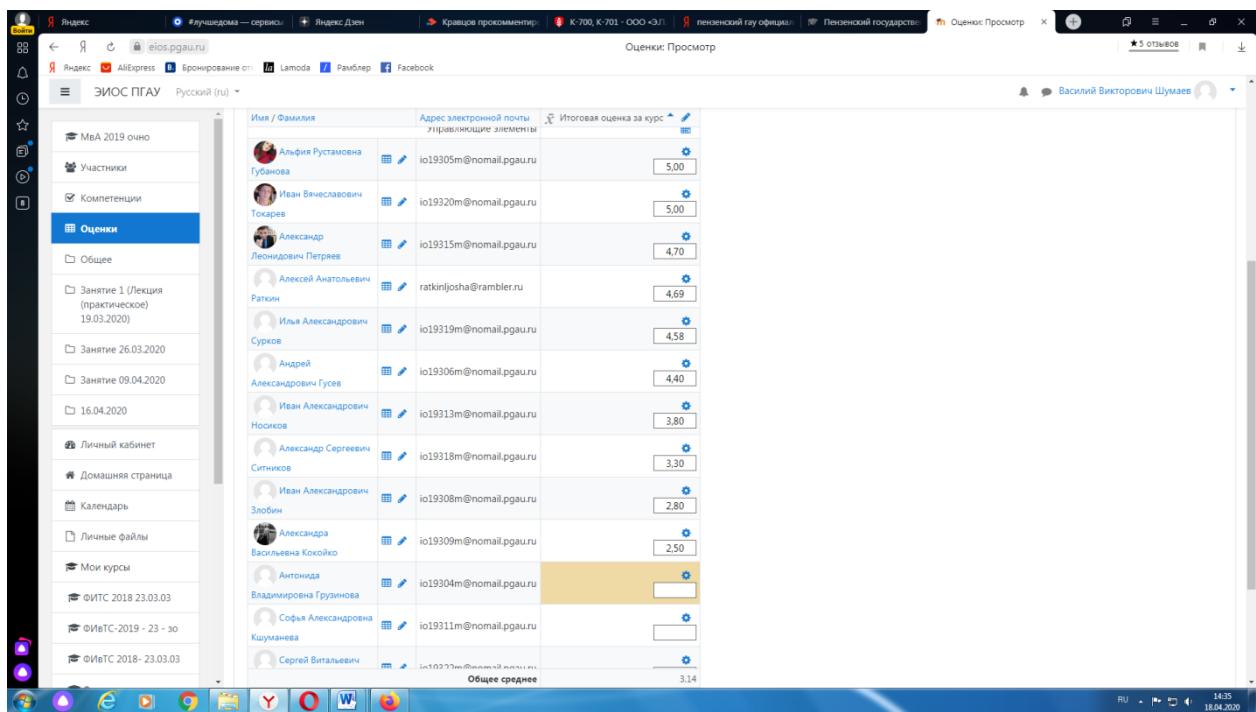
Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной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



Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфия Рустамовна Губанова	io19305m@nomail.pgau.ru	5,00
Иван Вячеславович Токрев	io19320m@nomail.pgau.ru	5,00
Александр Леонидович Петраков	io19315m@nomail.pgau.ru	4,70
Алексей Анатольевич Раткин	ratkinjosh@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	io19319m@nomail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nomail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Ноцков	io19313m@nomail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@nomail.pgau.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	io19308m@nomail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Кокойко	io19309m@nomail.pgau.ru	2,50
Антонида Владимировна Грудинова	io19304m@nomail.pgau.ru	
Софья Александровна Крушанцева	io19311m@nomail.pgau.ru	
Сергей Витальевич	io19327m@nomail.pgau.ru	
Общее среднее		3,14

Средняя оценка определяется на основе трех и более оценок. Студент, пропустивший по уважительной причине занятие, на котором проводился контроль, вправе получить текущую оценку позднее.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта, если средний балл составил более 3.

### ***Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:***

При сдаче экзамена:

до 3 баллов – неудовлетворительно;

от 3 до 5 баллов – соответственно – удовлетворительно, хорошо и отлично.

### ***Порядок апелляции среднего балла***

Обучающиеся, которые не согласны с полученным средним баллом, сдают зачет (экзамен) по расписанию в соответствии с процедурами, описанными выше, при этом он доводит данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС до педагогического работника за день до начала сдачи дисциплины.