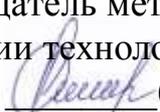
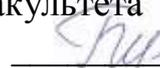


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) программы
Технология производства продуктов животноводства

(программа бакалавриата)

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «22» сентября 2017 г. № 972.

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



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



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

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



Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии
технологического факультета

«13» мая 2019 года, протокол № 13

Председатель методической комиссии
технологического факультета Л.Л. Ошкина



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Химия», для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния

В рецензируемой рабочей программе дисциплины «Химия» представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса студентов 1 курса технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата).

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния от «22» сентября 2017 г. № 972, может быть использована в учебном процессе на технологическом факультете. Содержит все разделы, предусмотренные положением о порядке разработки и утверждения основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата.

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

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части программы бакалавриата и обеспечивает формирование компетенции ОПК-4: Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), а также требованиями Основной профессиональной образовательной программы и может быть использована в учебном процессе ФГБОУ ВО Пензенская ГАУ.

Рецензент к. с.-х. н., доцент



А.В. Остапчук

ВЫПИСКА

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

от «12» мая 2019 г.

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

Слушали: Блинохватову Ю.В., которая представила рабочую программу и ФОС дисциплины «Химия», подготовленную в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, направленность (профиль) программы Технология производства продуктов животноводства (утвержден «22» сентября 2017 г приказом Минобрнауки России № 972).

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

Постановили: утвердить рабочую программу и ФОС дисциплины «Химия» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, направленность (профиль) программы Технология производства продуктов животноводства.

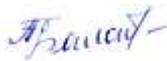
Голосовали: «за» – единогласно.

Заведующий кафедрой



Н.П. Чекаев

Секретарь



Т.А. Балабанова

Выписка из протокола № 13

заседания методической комиссии технологического факультета
от 13.05.2019 г.

Присутствовали: Л.Л. Ошкина - председа-
тель, члены комиссии: Г.В. Ильина, А.В.
Остапчук, А.А. Галиуллин, Г.И. Боряев, А.И.
Дарьин, Д.Г. Погосян, В.Н. Емелин

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Химия», разработанных доцентом кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» Блинохватовой Ю.В. для направления подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), направленность (профиль) Технология производства продуктов животноводства.

Выступили:

Ю.В. Блинохватова, которая представила в числе прочего методического обеспечения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата) рабочую программу и фонд оценочных средств дисциплины «Экология животноводства».

Остапчук А.В., который отметил, что данная рабочая программа и фонд оценочных средств разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), отвечают предъявляемым требованиям, рассмотрены на заседании кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» (протокол № 16 от «12» мая 2019 года) и могут быть использованы в учебном процессе технологического факультета.

Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Химия», предусмотренной ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), направленность (профиль) Технология производства продуктов животноводства.

Председатель методической комиссии
технологического факультета



Л.Л. Ошкина

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Изменение объема дисциплины и формы контроля	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 20
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 состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 20
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	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 20
4	Приложение ФОС	Включение раздела 6.7 Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 20

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, 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	№ 14 от 25.08.2020 	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	№ 14 от 25.08.2020 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	Лист 2	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисциплины	№ 14 от 25.08.2020 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Изменение объема дисциплины и формы контроля	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022
2	5. Содержание дисциплины	5.3. Наименование тем лекций, их объем в часах и содержание (Новая редакция таблицы 5.2.2.)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022
3	5. Содержание дисциплины	5.3. Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание (Новая редакция таблиц 5.3.1. и 5.3.2)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022
4	5. Содержание дисциплины	5.4. Самостоятельная работа студентов (Новая редакция таблиц 5.4.1. и 5.4.2)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022
5	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 9.1.1; 9.1.2.; 9.1.3)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022
6	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 (Новая редакция таблиц 9.2.1. и 9.2.2)	30.08.2022 № 13 	29.08.2022 № 18 	01.09.2022

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов	27.08.2024 № 17 	26.08.2024 № 21 	02.09.2024
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	27.08.2024 № 17 	26.08.2024 № 21 	02.09.2024

Лист регистрации изменений и дополнений
к рабочей программе дисциплины

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<p>Новая редакция таблицы 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов</p>	<p>Протокол № 11 от 25.08.2025</p> 	<p>Протокол № 12 от 29.08.2025</p> 	01.09.2025
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	<p>Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов</p>	<p>Протокол № 11 от 25.08.2025</p> 	<p>Протокол № 12 от 29.08.2025</p> 	01.09.2025

1 Цель и задачи дисциплины

Цель – формирование необходимого минимума знаний по химии, который способствовал бы усвоению профилирующих и специальных дисциплин, а в практической работе обеспечивал понимание химических аспектов мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, привитие навыков выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующих выработке первичных профессиональных умений.

Задачи дисциплины: изучение химических, физических и физико-химических методов исследования состава, строения веществ и закономерностей протекания химических реакций.

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

В результате освоения компетенции **ОПК-4: Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач**, студенты должны:

Знать: основные понятия, законы и методы химии, а также методы решения общепрофессиональных задач с использованием знаний в области химии **З1 (ИД-1_{ОПК-4})**;

Уметь: использовать приборно-инструментальную базу химического анализа **У1 (ИД-2_{ОПК-4})**;

Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов химии при решении общепрофессиональных задач **В1 (ИД-3_{ОПК-4})**.

Содержание индикаторов и дескрипторов компетенций в рамках дисциплины Химия приведен в таблице 1.

Таблица 1- Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия» для формирования компетенции ОПК-4 и критерии их оценивания

Уровень формирования компетенции в рамках дисциплины	Код индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения
начальный	ИД-1 _{ОПК-4}	Знать: основные понятия, законы и методы химии, а также методы решения общепрофессиональных задач с использованием зна-	З1 (ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: основные понятия, законы и методы химии, а также методы решения общепрофессиональных задач с использованием знаний в

		ний в области химии		области химии
повышенный	ИД-2 _{ОПК-4}	Уметь: использовать приборно-инструментальную базу химического анализа	У1 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: использовать приборно-инструментальную базу химического анализа
высокий	ИД-3 _{ОПК-4}	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов химии при решении общепрофессиональных задач	В1 (ИД-3 _{ОПК-4})	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов химии при решении общепрофессиональных задач

3 Место учебной дисциплины в структуре программы бакалавриата

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть Б1.О.05 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.

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

Знания, умения и навыки, полученные по программе дисциплины «Химия», являются основой для освоения последующих дисциплин, обеспечивающих дальнейшую подготовку обучающихся к профессиональной деятельности: Биохимия, Зоотехнический анализ кормов.

4 Объем и структура дисциплины

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

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

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.			
			1 семестр (зачет, зимняя сессия)		2 семестр (экзамен, летняя сессия)	
			Очно	Заочно	Очно	Заочно

1	Контактная работа – всего	Контакт часы	51,0/1,4	17,1/0,48	53,15/1,5	10,95/0,3
1.1	Лекции	Лек	16/0,4	6/0,18	16/0,4	4/0,1
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34/0,9	10/0,28	34/0,9	6/0,18
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,9/0,03	0,8/0,02	0,6/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,01	-	-
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-	2,0/0,1	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	-	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы		57,0/1,58	90,9/2,5	54,85/1,5	97,05/2,7
2.1	Самостоятельная работа	СР	57,0/1,58	90,9/2,5	21,2/0,6	88,4/2,5
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-	33,65/0,9	8,65/0,2
	Всего		108/3		108/3	
	Всего		216/6			

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

Редакция от 01.09.2020

4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость изучения дисциплины «Химия» составляет 6 зачетных единиц, или 216 ч. Форма промежуточной аттестации – экзамен (1 семестр), зачет (1 семестр).

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

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.		
			очная форма обучения (1 курс, 1 семестр)	заочная форма обучения 1 курс	
				зимняя сессия	летняя сессия
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	86,15/2,39	17,1/0,5	10,95/0,3

1.1	Лекции	Лек	32/0,9	6/0,15	4/0,1
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	50/1,4	10/0,3	6/0,2
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	1,6/0,04	0,9/0,03	0,6/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,01	-
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	2/0,06	-	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	-	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы		129,85/3,6	90,9/2,5	97,05/2,7
2.1	Самостоятельная работа	СР	96,2/2,67	90,9/2,5	88,4/2,5
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,93	-	8,65/0,2
			216/6	108/3	108/3
	Всего		216/6		

Редакция от 01.09.2022

4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость изучения дисциплины «Химия» составляет 6 зачетных единиц, или 216 ч. Форма промежуточной аттестации для очной формы обучения – экзамен (1 курс, 1 семестр). Форма промежуточной аттестации для заочной формы обучения – экзамен (1 курс, летняя сессия).

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

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (1 курс, 1 семестр)	заочная форма обучения (1 курс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	89,95/2,49	23,55/0,65
1.1	Лекции	Лек	32/0,9	8/0,22
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	54/1,5	14/0,39

1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	1,6/0,04	1,2/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-	-
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	2/0,06	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы		126,05/3,5	191,79/5,3
2.1	Самостоятельная работа	СР	92,4/2,56	183,14/5,1
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,93	8,65/0,2
	Всего		216/6	216/6

5 Содержание дисциплины

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов и их содержание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	Общая и неорганическая химия	Основные понятия и законы химии. Основные сведения о строении атома. Характеристика электронов атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Электрическая природа химической связи. Строение вещества. Важнейшие классы неорганических соединений. Важнейшие кислоты, основания, соли, используемые в технологических процессах и сельском хозяйстве. Основные закономерности протекания химических реакций. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы. Химия металлов и сплавов. Электролиз. Коррозия.	З1 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
2	Аналитическая химия	Сущность метода титриметрии. Приготовление рабочих и стандартных растворов, первичные стандарты. Основные приемы титриметрических определений (прямое, обратное титрование и косвенное титрование). Основные методы титриметрического анализа: нейтрализации, окислительно-	З1 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).

		восстановительные, осадительные и комплексонометрические. Основные индикаторы. Важнейшие методы физико-химического анализа: фотометрия, кулонометрия, спектральный анализ, хроматография.	
3	Органическая химия	Теория строения органических соединений, предложенная А.М. Бутлеровым. Номенклатура органических соединений. Изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле и реакционная способность органических соединений. Общая характеристика органических реакций. Промышленное производство органических соединений. Общая характеристика классов органических соединений (углеводородов: алканов, алкенов, алкинов, диенов, ароматических углеводородов); производных углеводородов: спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, производных карбоновых кислот, жиров, углеводов, аминов, аминокислот, белков, гетероциклических соединений, нуклеиновых кислот). Высокомолекулярные соединения, полимеры.	З1 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
4	Физическая и коллоидная химия	Учение о растворах. Свойства растворов. Электропроводность растворов. Реакция среды водных растворов и буферные системы. Основы химической термодинамики и термохимии. Введение в коллоидную химию. Дисперсные системы. Поверхностные явления. Строение коллоидных частиц. Устойчивость и изменение состояния коллоидных систем.	З1 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).

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

№ п/п	№ раздела	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					
1	1	Введение. Строение атома	Основные законы и понятия химии. Современные представления о строении атома. Атомная (электронная) орбиталь. Квантовые числа, форма орбиталей. Энергетические уровни и подуровни атома, принцип заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии. Строение ядра атома: изотопы, изобары.	2	З1 (ИД1 _{ОПК-4})

2	1	Периодический закон и периодическая таблица Д.И. Менделеева	Трактовка периодического закона Д. И. Менделеева на основе теории строения атома. Структура периодической системы. Длинно и короткопериодный варианты периодической системы, их особенность, электронные семейства, электронные аналоги. Характеристика элементов по положению в периодической таблице.	2	31 (ИД ₁ опк-4)
3	1	Химическая связь и строение вещества	Природа химической связи. Типы связи – ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная, металлическая. Механизм химической связи. Различные способы перекрывания электронных облаков – σ и π – связи. Направленность ковалентной связи, гибридизация атомных орбиталей.	2	31 (ИД ₁ опк-4)
4	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	31 (ИД ₁ опк-4); У1 (ИД-2опк-4);
5	1	Окислительно-восстановительные реакции	Электронная теория окислительно – восстановительных реакций. Степень окисления и правила ее нахождения. Окислители и восстановители в ОВР. Методы нахождения стехиометрических коэффициентов окислительно – восстановительных реакциях. Влияние среды реакции на окислительно-восстановительный процесс.	2	31 (ИД ₁ опк-4); У1 (ИД-2опк-4);
6	1	Растворы. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	Характеристика растворов и их классификация. Способы выражения концентрации растворов. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель.	2	31 (ИД ₁ опк-4); У1 (ИД-2опк-4);
Раздел 2. Аналитическая химия					
7	2	Понятие о титриметрических методах анализа	Характеристика титриметрических методов анализа. Стандартные и рабочие растворы, установочные вещества, точка эквивалентности, индикаторы. Характеристика кислотно-основных методов титрования, редокс – методы, комплексонометрия.	2	31 (ИД ₁ опк-4); У1 (ИД-2опк-4); В1 (ИД-3опк-4).

8	2	Введение в физико-химические методы анализа	Характеристика ФХМА, их применение в сельском хозяйстве. Основные понятия и определения. Классификация ФХМА и их особенности. Сходства и отличия классических и инструментальных методов. Методы расчета содержания вещества	2	31 (ИД1 _{опк-4}); У1 (ИД-2 _{опк-4}); В1 (ИД-3 _{опк-4}).
Раздел 3. Органическая химия					
9	3	Введение. Углеводороды	Классификация органических соединений. Изомерия и гомологи. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов.	4	31 (ИД1 _{опк-4})
10	3	Спирты, простые эфиры, фенолы	Классификация. Изомерия. Способы получения. Химические свойства. Отличие одноатомных спиртов от фенолов. Многоатомные спирты. Простые эфиры.	2	31 (ИД1 _{опк-4})
11	3	Альдегиды и кетоны	Гомологический ряд. Изомерия. Получение. Карбонильная группа и ее строение. Химические свойства, применение.	2	31 (ИД1 _{опк-4})
12	3	Карбоновые кислоты и их производные	Классификация карбоновых кислот. Физические и химические свойства. Производные карбоновых кислот. Жиры их строение, классификация. Оксикислоты, их классификация, физические и химические свойства.	2	31 (ИД1 _{опк-4})
13	3	Углеводы	Классификация. Оптическая изомерия, таутомерия. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Их строение, физические и химические свойства. Биологическая роль.	2	31 (ИД1 _{опк-4})
14	3	Амины. Аминокислоты белки.	Классификация. Химические и физические свойства. Диамины. Ароматические амины, солеобразование, алкилирование, ацилирование аминов. Белки, их роль, строение.	2	31 (ИД1 _{опк-4}); У1 (ИД-2 _{опк-4}); В1 (ИД-3 _{опк-4}).
Раздел 4. Физическая и коллоидная химия					
15	4	Учение о растворах. Основы химической термодинамики и термохимии	Агрегатное состояние вещества. Растворы и теории растворения. Диффузия и осмос, законы осмотического давления. Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимия	2	31 (ИД1 _{опк-4}); В1 (ИД-3 _{опк-4}).
Итого					32

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

№ п/п	№ раздела	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					
1	1	Строение атома. Химическая связь и строение вещества	Современные представления о строении атома. Атомная (электронная) орбиталь. Строение ядра атома: изотопы, изобары. Природа химической связи. Типы связи – ионная, ковалентная, металлическая. Механизм химической связи.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
2	1	Основные классы неорганических соединений.	Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, применения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4});
Раздел 2. Аналитическая химия					
3	2	Понятие о титриметрических методах анализа	Характеристика титриметрических методов анализа. Стандартные и рабочие растворы, установочные вещества, точка эквивалентности, индикаторы. Характеристика кислотно-основных методов титрования, редокс – методы, комплексонометрия.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}) У1 (ИД-2 _{ОПК-4});
Раздел 3. Органическая химия					
4	3	Введение. Углеводороды	Классификация органических соединений. Изомерия и гомологи. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
5	3	Спирты, карбоновые кислоты	Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
Итого					10

Редакция от 01.09.2020

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах

с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					
1	1	Строение атома. Химическая связь и строение вещества	Современные представления о строении атома. Атомная (электронная) орбиталь. Строение ядра атома: изотопы, изобары. Природа химической связи. Типы связи – ионная, ковалентная, металлическая. Механизм химической связи.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
1	1	Основные классы неорганических соединений.	Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, применения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
Раздел 2. Аналитическая химия					
2	2	Понятие о титриметрических методах анализа	Характеристика титриметрических методов анализа. Стандартные и рабочие растворы, установочные вещества, точка эквивалентности, индикаторы. Характеристика кислотно-основных методов титрования, редокс – методы, комплексонометрия.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4})
Итого за семестр				6	
Раздел 3. Органическая химия					
3	3	Введение. Углеводороды	Классификация органических соединений. Изомерия и гомологи. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
4	3	Спирты. Карбоновые кислоты	Классификация. Способы получения. Физические и химические свойства.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
Итого за семестр				4	
Итого				10	

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

№ п/п	№ раздела	Тема лекций	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					
1	1	Строение атома. Химическая связь и строение вещества	Современные представления о строении атома. Атомная (электронная) орбиталь. Строение ядра атома: изотопы, изобары. Природа химической связи. Типы связи – ионная, ковалентная, металлическая. Механизм химической связи.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
2	1	Основные классы неорганических соединений.	Классификация, физические, химические свойства, применения оксидов. Классификация, физические, химические свойства, применения кислот. Классификация, физические, химические свойства, применения оснований. Классификация, физические, химические свойства, применения солей. Классификация, физические, химические свойства, применения амфотерных гидроксидов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
Раздел 2. Аналитическая химия					
3	2	Понятие о титриметрических методах анализа	Характеристика титриметрических методов анализа. Стандартные и рабочие растворы, установочные вещества, точка эквивалентности, индикаторы. Характеристика кислотно-основных методов титрования, редокс – методы, комплексонометрия.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4})
Раздел 3. Органическая химия					
4	3	Введение. Углеводороды	Классификация органических соединений. Изомерия и гомологи. Характеристика углеводородов. Способы получения углеводородов. Основные типы реакций, характерных для той или иной группы углеводородов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
Итого				8	

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

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

№ п/п	№ раз-дела	Вид и тема за-нятий	Содержание занятий	Вре-мя, ч.	Код пла-нируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					
1	1	Основные понятия и законы в химии	Атомная масса, молекулярная масса, моль – мера количества вещества. Эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов. Решение задач.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
2	1	Строение атома	Модель Резерфорда, Постулаты Бора. Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атомная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
3	1	Периодическая система элементов в свете теории строения атома	Периодический закон. Периодическая система. Изменение металлических восстановительных, окислительных, неметаллических свойств элементов в периодах и группах. Физический смысл периодического закона.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД3 _{ОПК-4}).
4	1	Химическая связь	Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
5	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в зоотехнии. Лабораторная работа № 1, 2	4	31 (ИД1 _{ОПК-4})
6	1	Окислительно-восстановительные реакции.	Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов. Лабораторная работа № 3.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}) В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
7	1	Растворы, гидролиз.	Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей. Индивидуальные упражнения. Лабораторная работа № 4, 5.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
8	1	Металлы. Электролиз.	Химические свойства металлов. Электролиз. Лабораторная работа № 6.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).

Раздел 2. Аналитическая химия

9	2	Введение в титриметрический анализ	Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
10	2	Алкалиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
11	2	Ацидиметрия.	Определение нормальности раствора соляная кислоты. Лабораторная работа № 9	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
12	2	Перманганатометрия. Йодометрия	Определение точной концентрации приготовленного раствора перманганата калия по установочному веществу (щавелевой кислоте). Лабораторная работа № 10. Установление точной концентрации раствора тиосульфата натрия. Лабораторная работа № 11	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
13	2	Комплексонометрия.	Определение общей жесткости водопроводной воды. Лабораторная работа № 12	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
14	2	Основы физико-химических методов анализа. Методы подготовки пробы к анализу	Вспомогательное оборудование, используемое для подготовки проб к анализу. Подготовка проб к анализу: разложение, методы разделения и концентрирования (экстракция, осаждение, соосаждение, дистилляционные методы, электрохимические методы, сорбция, кристаллизация, ионный обмен).	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
15	2	Спектральные методы анализа. Атомный спектральный анализ	Излучения и их свойства. Источники излучений. Монохроматоры (светофильтры, призмы и дифракционные решетки. Детекторы. Техника качественного и количественного анализа	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4})

			в спектральных методах анализа. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Особенности метода. Устройство и принципиальная схема прибора.		
16	2	Хроматографические методы анализа. Тонкослойная хроматография (ТСХ).	Теории хроматографического разделения. Решение задач. Принципы расчета параметров работы колонки, обесчета хроматограмм и определения концентраций разделяемых веществ. Аналитические характеристики и области применения ТСХ. Виды ТСХ. Пластины для тонкослойной хроматографии. Техника разделения; элюенты, проявители. Способы количественной интерпретации полученных результатов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4})
Раздел 3. Органическая химия					
17	3	Теория строения органических соединений. Алканы	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
18	3	Алкены и алкадиены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
19	3	Арены и циклоалканы	Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
20	3	Сравнительная характеристика химических свойств углеводородов.	Лабораторная работа № 1. Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование и окисление; получение ацетилен; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидроксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
21	3	Спирты и фенолы	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
22	3	Химические свойства спиртов и фенолов.	Лабораторная работа №2. Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная реакция на фе-	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})

			нолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.		
23	3	Альдегиды, кетоны	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
24	3	Получение и химические свойства альдегидов и кетонов.	Лабораторная работа № 3. Опыты: получение уксусного альдегида окислением этанола. Взаимодействие уксусного альдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, с соединениями меди (II). Получение из ацетона йодоформа.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
25	3	Карбоновые кислоты и их производные.	Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в с/х производстве в качестве кормовых консервантов. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4});
26	3	Химические свойства карбоновых кислот и их производных.	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревании, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла. Лабораторная работа № 4.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
27	3	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов. Лабораторная работа № 5.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
28	3	Химические свойства аминов, аминокислот и белков.	Лабораторная работа № 6. Опыты: индикаторные реакции водных растворов аминокислот, образование комплексных медных солей аминокислот, биуретовая, ксантопротеиновая реакция белков, денатурация белков теплом и солями тяжелых металлов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
Раздел 4. Физическая и коллоидная химия					
29	4	Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом. Криоскопическое определение осмотического	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})

			давления.		
30	4	Электропроводность растворов. Основы электрохимии	Изучение установки для измерения электропроводности. Измерение удельной электропроводности растворов различной концентрации. Расчет эквивалентной электропроводности, степени и константы диссоциации растворов. Кондуктометрическое титрование. Гальванические элементы.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
31	4	pH растворов и буферные системы. Методы определения pH	Определение pH раствора с помощью прибора Алямовского. Определение pH раствора с помощью прибора Михаэлиса. Приготовление ацетатных буферных смесей и изучение зависимости значений их pH от соотношения кислоты и соли, разбавления и подщелачивания. Определение буферной емкости ацетатной буферной смеси.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
32	4	Химическая кинетика и равновесие. Основы химической термодинамики и термохимии	Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. Основные законы термодинамики.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
33	4	Поверхностные явления. Строение мицелл	Молекулярная абсорбция слабых электролитов. Обменная адсорбция. Изучение зависимости величины адсорбции от концентрации адсорбтива. Изучение ионной адсорбции. Хроматографический адсорбционный анализ смеси катионов. Роль специфической адсорбции в процессе образования коллоидных частиц. Строение мицелл. Двойной электрический слой мицелл. Электрические потенциалы двойного электрического слоя мицелл.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
Итого					68

Редакция от 01.09.2020

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

№ п/п	№ раздела	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					

1	1	Основные понятия и законы в химии	Атомная масса, молекулярная масса, моль – мера количества вещества. Эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов. Решение задач.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
2	1	Строение атома	Модель Резерфорда, Постулаты Бора. Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атомная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
3	1	Химическая связь	Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
4	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в зоотехнии. Лабораторная работа № 1, 2	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
5	1	Окислительно-восстановительные реакции.	Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов. Лабораторная работа № 3.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}) В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
6	1	Растворы, гидролиз.	Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей. Индивидуальные упражнения. Лабораторная работа № 4, 5.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
Раздел 2. Аналитическая химия					
7	2	Введение в титриметрический анализ	Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
8	2	Алкалиметрия. Ацидиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8. Определе-	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-

			ние нормальности раствора соляная кислота. Лабораторная работа № 9		3 _{ОПК-4}).
9	2	Перманганатометрия. Комплексонометрия.	Определение точной концентрации приготовленного раствора перманганата калия по установочному веществу (щавелевой кислоте). Лабораторная работа № 10. Определение общей жесткости водопроводной воды. Лабораторная работа № 12	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
10	2	Основы физико-химических методов анализа. Методы подготовки пробы к анализу	Вспомогательное оборудование, используемое для подготовки проб к анализу. Подготовка проб к анализу: разложение, методы разделения и концентрирования (экстракция, осаждение, соосаждение, дистилляционные методы, электрохимические методы, сорбция, кристаллизация, ионный обмен).	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
11	2	Спектральные методы анализа. Атомный спектральный анализ	Излучения и их свойства. Источники излучений. Монохроматоры (светофильтры, призмы и дифракционные решетки). Детекторы. Техника качественного и количественного анализа в спектральных методах анализа. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Особенности метода. Устройство и принципиальная схема прибора.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4})
12	2	Хроматографические методы анализа. Тонкослойная хроматография (ТСХ).	Теории хроматографического разделения. Решение задач. Принципы расчета параметров работы колонки, обесчета хроматограмм и определения концентраций разделяемых веществ. Аналитические характеристики и области применения ТСХ. Виды ТСХ. Пластины для тонкослойной хроматографии. Техника разделения; элюенты, проявители. Способы количественной интерпретации полученных результатов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4})
Раздел 3. Органическая химия					
13	3	Теория строения органических соединений. Алканы	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
14	3	Алкены и алкадиены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
15	3	Арены и цикло-	Номенклатура и изомерия. Химиче-	2	31

		алканы	ские свойства. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана.		(ИД1 _{ОПК-4})
16	3	Сравнительная характеристика химических свойств углеводородов.	Лабораторная работа № 1. Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование и окисление; получение ацетилен; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидроксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
17	3	Спирты и фенолы	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
18	3	Химические свойства спиртов и фенолов.	Лабораторная работа №2. Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
19	3	Альдегиды, кетоны	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
20	3	Получение и химические свойства альдегидов и кетонов.	Лабораторная работа № 3. Опыты: получение уксусного альдегида окислением этанола. Взаимодействие уксусного альдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, с соединениями меди (II). Получение из ацетона йодоформа.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
21	3	Химические свойства карбоновых кислот и их производных.	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревании, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла. Лабораторная работа № 4.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
22	3	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глю-	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})

			козы. Оптическая изомерия моносахаридов. Лабораторная работа № 5.		
23	3	Химические свойства аминов, аминокислот и белков.	Лабораторная работа № 6. Опыты: индикаторные реакции водных растворов аминокислот, образование комплексных медных солей аминокислот, бигуретовая, ксантопротеиновая реакция белков, денатурация белков теплом и солями тяжелых металлов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
Раздел 4. Физическая и коллоидная химия					
24	4	Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом. Криоскопическое определение осмотического давления.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
25	4	Поверхностные явления. Строение мицелл	Молекулярная абсорбция слабых электролитов. Обменная адсорбция. Изучение зависимости величины адсорбции от концентрации адсорбтива. Изучение ионной адсорбции. Хроматографический адсорбционный анализ смеси катионов. Роль специфической адсорбции в процессе образования коллоидных частиц. Строение мицелл. Двойной электрический слой мицелл. Электрические потенциалы двойного электрического слоя мицелл.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
Итого				50	

Редакция от 01.09.2022

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

№ п/п	№ раздела	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					
1	1	Основные понятия и законы в химии	Атомная масса, молекулярная масса, моль – мера количества вещества. Эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов. Решение задач.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
2	1	Строение атома	Модель Резерфорда, Постулаты Бора. Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атомная (элек-	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})

			тронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей.		
3	1	Химическая связь	Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей.	2	31 (ИД1 _{опк-4})
4	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в зоотехнии. Лабораторная работа № 1, 2	2	31 (ИД1 _{опк-4})
5	1	Окислительно-восстановительные реакции.	Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов. Лабораторная работа № 3.	2	31 (ИД1 _{опк-4}) В1 (ИД-3 _{опк-4}).
6	1	Растворы, гидролиз.	Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей. Индивидуальные упражнения. Лабораторная работа № 4, 5.	2	31 (ИД1 _{опк-4})
Раздел 2. Аналитическая химия					
7	2	Введение в титриметрический анализ	Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа.	2	31 (ИД1 _{опк-4})
8	2	Алкалиметрия. Ацидиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8. Определение нормальности раствора соляная кислоты. Лабораторная работа № 9	2	31 (ИД1 _{опк-4}); У1 (ИД-2 _{опк-4}); В1 (ИД-3 _{опк-4}).
9	2	Перманганатометрия. Комплексонометрия.	Определение точной концентрации приготовленного раствора перманганата калия по установочному веществу (щавелевой кислоте). Лабораторная работа № 10. Определение общей жесткости водо-	2	31 (ИД1 _{опк-4}); У1 (ИД-2 _{опк-4});

			проводной воды. Лабораторная работа № 12		В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
10	2	Основы физико-химических методов анализа. Методы подготовки пробы к анализу	Вспомогательное оборудование, используемое для подготовки проб к анализу. Подготовка проб к анализу: разложение, методы разделения и концентрирования (экстракция, осаждение, соосаждение, дистилляционные методы, электрохимические методы, сорбция, кристаллизация, ионный обмен).	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
11	2	Спектральные методы анализа. Атомный спектральный анализ	Излучения и их свойства. Источники излучений. Монохроматоры (светофильтры, призмы и дифракционные решетки). Детекторы. Техника качественного и количественного анализа в спектральных методах анализа. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Особенности метода. Устройство и принципиальная схема прибора.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4})
12	2	Хроматографические методы анализа. Тонкослойная хроматография (ТСХ).	Теории хроматографического разделения. Решение задач. Принципы расчета параметров работы колонки, обсчета хроматограмм и определения концентраций разделяемых веществ. Аналитические характеристики и области применения ТСХ. Виды ТСХ. Пластины для тонкослойной хроматографии. Техника разделения; элюенты, проявители. Способы количественной интерпретации полученных результатов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4})
Раздел 3. Органическая химия					
13	3	Теория строения органических соединений. Алканы	Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
14	3	Алкены и алкадиены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
15	3	Арены и циклоалканы	Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
16	3	Сравнительная характеристика химических	Лабораторная работа № 1. Опыты: бромирование и окисление алканов; получение этилена, его бромирование	2	31 (ИД1 _{ОПК-4});

		свойств углеводов.	и окисление; получение ацетилена; его бромирование, окисление, реакция с аммиачным раствором гидроксида серебра; бромирование бензола и толуола, их окисление.		У1 (ИД-2 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
17	3	Спирты и фенолы	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
18	3	Химические свойства спиртов и фенолов.	Лабораторная работа №2. опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
19	3	Альдегиды, кетоны	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
20	3	Получение и химические свойства альдегидов и кетонов.	Лабораторная работа № 3. опыты: получение уксусного альдегида окислением этанола. Взаимодействие уксусного альдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, с соединениями меди (II). Получение из ацетона йодоформа.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
21	3	Химические свойства карбоновых кислот и их производных.	Опыты: получение карбоновых кислот методом вытеснения из солей, образование нерастворимых солей карбоновых кислот, окисление муравьиной кислоты, распад щавелевой кислоты при нагревании, омыление жиров щелочью в водно – спиртовом растворе, выделение жирных кислот из мыла. Лабораторная работа № 4.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).
22	3	Моносахариды	Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов. Лабораторная работа № 5.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
23	3	Химические свойства аминов, аминокислот и белков.	Лабораторная работа № 6. опыты: индикаторные реакции водных растворов аминокислот, образование комплексных медных солей аминокислот, биуретовая, ксантопротеиновая реакция белков, денатурация белков теплом и	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}).

			солями тяжелых металлов.		
Раздел 4. Физическая и коллоидная химия					
24	4	Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом. Криоскопическое определение осмотического давления.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
25	4	Поверхностные явления. Строение мицелл	Молекулярная абсорбция слабых электролитов. Обменная адсорбция. Изучение зависимости величины адсорбции от концентрации адсорбтива. Изучение ионной адсорбции. Хроматографический адсорбционный анализ смеси катионов. Роль специфической адсорбции в процессе образования коллоидных частиц. Строение мицелл. Двойной электрический слой мицелл. Электрические потенциалы двойного электрического слоя мицелл.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
Итого				50	

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

№ п/п	№ раздела	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					
1	1	Строение атома	Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атомная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД3 _{ОПК-4}).
2	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Лабораторная работа № 1, 2	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД3 _{ОПК-4}).
3	1	Окислительно-восстановительные реакции.	Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов. Лабораторная работа № 3.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД3 _{ОПК-4}).

Раздел 2. Аналитическая химия					
4	2	Алкалиметрия. Ацидиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8. Определение нормальности раствора соляной кислоты. Лабораторная работа № 9	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД3 _{ОПК-4}); У1 (ИД2 _{ОПК-4}).
5	2	Перманганатометрия.	Определение точной концентрации приготовленного раствора перманганата калия по установочному веществу (щавелевой кислоте). Лабораторная работа № 10.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); У1(ИД-2 _{ОПК-4}); В1(ИД-3 _{ОПК-4}).
Раздел 3. Органическая химия					
6	3	Углеводороды. Алканы, алкены, алкины, арены	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов. Лабораторная работа № 1.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД3 _{ОПК-4}).
7	3	Химические свойства спиртов и фенолов.	Лабораторная работа №2. Опыты: образование и гидролиз алкоголята натрия, окисление этанола окисью меди, окисление этанола хромовой смесью, реакция на полиатомные спирты, качественная реакция на фенолы, действие на фенол бромной воды, окисление фенола.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
Раздел 4. Физическая и коллоидная химия					
8	4	Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом. Криоскопическое определение осмотического давления.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
Итого за 2 семестр				16	

Редакция от 01.09.2020

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

№ п/п	№ раздела	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					
1	1	Строение атома	Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атом-	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-}

			ная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей.		4)
2	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Лабораторная работа № 1, 2	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4})
3	1	Окислительно-восстановительные реакции.	Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале. Направление окислительно-восстановительных процессов. Лабораторная работа № 3.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4})
4	1	Растворы, гидролиз.	Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей. Индивидуальные упражнения. Лабораторная работа № 4, 5.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4})
Раздел 2. Аналитическая химия					
5	2	Алкалиметрия. Ацидиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8. Определение нормальности раствора соляной кислоты. Лабораторная работа № 9	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}); У1 (ИД-2 _{ОПК-4}).
Итого за семестр				10	
Раздел 3. Органическая химия					
6	3	Углеводороды. Алканы, алкены, алкины, арены	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов. Лабораторная работа № 1.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4})
7	3	Спирты и фенолы. Химические свойства спиртов и фенолов.	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов. Лабораторная работа №2.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4})
Раздел 4. Физическая и коллоидная химия					
8	4	Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4});

			Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом. Криоскопическое определение осмотического давления.		В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}).
Итого за семестр				6	

Редакция от 01.09.2022

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

№ п/п	№ раздела	Вид и тема занятий	Содержание занятий	Время, ч.	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Общая и неорганическая химия					
1	1	Строение атома	Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики.	2	З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4})
2	1	Классы неорганических соединений.	Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Лабораторная работа № 1, 2	2	З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4})
3	1	Растворы, гидролиз.	Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей. Индивидуальные упражнения. Лабораторная работа № 4, 5.	2	З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4})
Раздел 2. Аналитическая химия					
4	2	Алкалиметрия. Ацидиметрия.	Приготовление растворов: 0,1 н раствора щавелевой кислоты, 0,1 н раствора гидроксида натрия. Определение нормальности раствора гидроксида натрия. Лабораторная работа № 8, 9.	2	З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}).
Раздел 3. Органическая химия					
5	3	Углеводороды. Алканы, алкены, алкины, арены	Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов. Лабораторная работа № 1.	2	З1 (ИД1 _{ОПК-4})
6	3	Спирты и фенолы. Химические свойства спиртов и фенолов.	Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их	2	З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4})

			отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов. Лабораторная работа №2.		
Раздел 4. Физическая и коллоидная химия					
7	4	Свойства растворов	Изучение явления осмоса в простом осмометре. Получение полупроницаемой перепонки. Определение осмотического давления рефрактометрическим методом. Криоскопическое определение осмотического давления.	2	31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}).
Итого				14	

5.4 Самостоятельная работа студентов

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

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ (31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	20,2
2	Подготовка к тестам и проверочным работам (31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	29,0
3	Изучение отдельных тем и вопросов (31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	29,0
4	Самостоятельная подготовка к экзамену (31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	33,65
	Всего	111,85

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	170,0
2	Самостоятельная подготовка к зачету (31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	9,3
3	Самостоятельная подготовка к экзамену (31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	8,65
	Всего	187,95

Редакция от 01.09.2020

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

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ (31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	20,2
2	Подготовка к тестам и проверочным работам (31 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-	38,0

	З _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	
3	Изучение отдельных тем и вопросов (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	38,0
4	Самостоятельная подготовка к экзамену (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	33,65
	Всего	129,85

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

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Самостоятельная подготовка к зачету (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	45,3
2	Изучение отдельных тем и вопросов (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	134,0
3	Самостоятельная подготовка к экзамену (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	8,65
	Всего	187,95

Редакция от 01.09.2022

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

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	20,0
2	Подготовка к тестам и проверочным работам (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	36,2
3	Изучение отдельных тем и вопросов (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	36,2
4	Самостоятельная подготовка к экзамену (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	33,65
	Всего	126,05

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

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Самостоятельная подготовка к зачету (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	83,14
2	Изучение отдельных тем и вопросов (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	100,0
3	Самостоятельная подготовка к экзамену (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	8,65
	Всего	191,79

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

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

№ п/п	Тема, вопросы	Рекомендуемая литература
1	Основные понятия и законы в химии (Атомная масса, молекулярная масса, моль, эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, допол. 1,2
2	Строение атома (Модель Резерфорда, Постулаты Бора. Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атомная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, допол. 1,2
3	Периодическая система элементов в свете теории строения атома (Периодический закон. Периодическая система. Изменение металлических восстановительных, окислительных, неметаллических свойств элементов в периодах и группах. Физический смысл периодического закона) (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, допол. 1,2
4	Химическая связь (Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, допол. 1,2
5	Классы неорганических соединений (Свойства и получение оксидов, кислот, оснований и солей. Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в сельском хозяйстве). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, 2 допол. 1,2
6	Окислительно- восстановительные реакции (Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, 2 допол. 1,2
7	Растворы, гидролиз (Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1,2 допол. 1,2
8	Металлы. Электролиз (Химические и физические свойства металлов. Металлическая связь. Metallургия. Электролиз. Коррозия. Способы защиты металлов от коррозии) (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1,2 допол. 1,2
9	Введение в титриметрический анализ (Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3

10	Алкалиметрия (Принцип метода, индикаторы). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
11	Ацидиметрия (Принцип метода, индикаторы). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, допол. 3
12	Перманганатометрия. Йодометрия (Принцип метода, индикаторы). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
13	Комплексонометрия (Принцип метода, индикаторы). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
14	Основы физико-химических методов анализа (Методы подготовки пробы к анализу. Вспомогательное оборудование, используемое для подготовки проб к анализу. Подготовка проб к анализу: разложение, методы разделения и концентрирования (экстракция, осаждение, соосаждение, дистилляционные методы, электрохимические методы, сорбция, кристаллизация, ионный обмен). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
15	Спектральные методы анализа. Атомный спектральный анализ (Излучения и их свойства. Источники излучений. Монохроматоры (светофильтры, призмы и дифракционные решетки. Детекторы. Техника качественного и количественного анализа в спектральных методах анализа. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Особенности метода. Устройство и принципиальная схема прибора). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
16	Хроматографические методы анализа. Тонкослойная хроматография (ТСХ) (Теории хроматографического разделения. Решение задач. Принципы расчета параметров работы колонки, обсчета хроматограмм и определения концентраций разделяемых веществ. Аналитические характеристики и области применения ТСХ. Виды ТСХ). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
17	Теория строения органических соединений. Алканы (Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
18	Алкены и алкадиены. Алкины (Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
19	Арены и циклоалканы (Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Получение. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана и других циклоалканов). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
20	Спирты и фенолы (Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 3, допол. 4, 5
21	Альдегиды, кетоны (Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
22	Карбоновые кислоты и их производные (Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие	Основ. 4, допол. 4, 5

	способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в народном хозяйстве. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	
23	Моносахариды (Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 3, допол. 4, 5
24	Химические свойства аминов, аминокислот и белков (Строение, получение и свойства аминов. Анилин. Физические и химические свойства аминокислот. Структуры и свойства белков. Качественные реакции на белки). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
25	Электропроводность растворов. Основы электрохимии (Изучение установки для измерения электропроводности. Измерение удельной электропроводности растворов различной концентрации. Расчет эквивалентной электропроводности, степени и константы диссоциации растворов. Кондуктометрическое титрование. Гальванические элементы). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 5, допол. 6
26	pH растворов и буферные системы. Методы определения pH (Определение pH раствора с помощью прибора Алямовского. Определение pH раствора с помощью прибора Михаэлиса. Приготовление ацетатных буферных смесей и изучение зависимости значений их pH от соотношения кислоты и соли, разбавления и подщелачивания). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 5, допол. 6
27	Химическая кинетика и равновесие. Основы химической термодинамики и термохимии (Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. Основные законы термодинамики). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 5, допол. 6
28	Методы получения и свойства дисперсных систем Получение дисперсных систем. (Эффекта Тиндаля в коллоидных растворах. Изучение явления электрофореза и электроосмоса в опыте Рейса. Определение знака заряда коллоидного раствора методом электрофореза. Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного анализа. Очистка коллоидного раствора гидроксида железа (III) методом диализа). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 5, допол. 6

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

№ п/п	Тема, вопросы	Рекомендуемая литература
1	Основные понятия и законы в химии (Атомная масса, молекулярная масса, моль, эквивалент. Газовые законы, закон эквивалентов). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, допол. 1,2
2	Строение атома (Модель Резерфорда, Постулаты Бора. Современная теория строения атома. Основные положения квантовой механики. Квантовые числа, атомная (электронная орбиталь). Правила, в соответствии с которыми происходит заполнение электронами уровней, подуровней и орбиталей). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, допол. 1,2

3	Периодическая система элементов в свете теории строения атома (Периодический закон. Периодическая система. Изменение металлических восстановительных, окислительных, неметаллических свойств элементов в периодах и группах. Физический смысл периодического закона) (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, допол. 1,2
4	Химическая связь (Природа химической связи. Энергия и длина связи. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Гибридизация атомных орбиталей). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, допол. 1,2
5	Классы неорганических соединений (Свойства и получение оксидов, кислот, оснований и солей. Генетическая связь классов неорганических соединений. Солеобразование. Применение солей в сельском хозяйстве). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, 2 допол. 1,2
6	Окислительно- восстановительные реакции (Процессы окисления и восстановления. Основные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1, 2 допол. 1,2
7	Растворы, гидролиз (Концентрация растворов, свойства растворов. Ионное произведение воды. РН растворов, гидролиз солей). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1,2 допол. 1,2
8	Металлы. Электролиз (Химические и физические свойства металлов. Металлическая связь. Metallургия. Электролиз. Коррозия. Способы защиты металлов от коррозии) (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 1,2 допол. 1,2
9	Введение в титриметрический анализ (Титриметрический анализ. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
10	Алкалиметрия (Принцип метода, индикаторы). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
11	Ацидиметрия (Принцип метода, индикаторы). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, допол. 3
12	Перманганатометрия. Йодометрия (Принцип метода, индикаторы). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
13	Комплексонометрия (Принцип метода, индикаторы). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
14	Основы физико-химических методов анализа (Методы подготовки пробы к анализу. Вспомогательное оборудование, используемое для подготовки проб к анализу. Подготовка проб к анализу: разложение, методы разделения и концентрирования (экстракция, осаждение, соосаждение, дистилляционные методы, электрохимические методы, сорбция, кристаллизация, ионный обмен). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
15	Спектральные методы анализа. Атомный спектральный анализ (Излучения и их свойства. Источники излучений. Монохроматоры (светофильтры, призмы и дифракционные решетки. Детекторы. Техника качественного и количественного анализа в спектраль-	Основ. 2, 3 допол. 3

	ных методах анализа. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Особенности метода. Устройство и принципиальная схема прибора). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	
16	Хроматографические методы анализа. Тонкослойная хроматография (ТСХ) (Теории хроматографического разделения. Решение задач. Принципы расчета параметров работы колонки, обсчета хроматограмм и определения концентраций разделяемых веществ. Аналитические характеристики и области применения ТСХ. Виды ТСХ). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 2, 3 допол. 3
17	Теория строения органических соединений. Алканы (Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Виды и подвиды изомерии органических соединений. Номенклатура алканов. Общая формула и гомологический ряд). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
18	Алкены и алкадиены. Алкины (Номенклатура и изомерия. Общие способы получения. Химические свойства. Роль в народном хозяйстве продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и алкинов). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
19	Арены и циклоалканы (Номенклатура и изомерия. Химические свойства. Получение. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители первого и второго рода. Особенности свойств циклогексана и других циклоалканов). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
20	Спирты и фенолы (Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства одно-, двух-, трехатомных спиртов. Особенности химического поведения фенолов, их отличие от спиртов. Биологическая роль спиртов и фенолов). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 3, допол. 4, 5
21	Альдегиды, кетоны (Гомологические ряды, номенклатура. Общие способы получения. Электронное строение карбонильной группы и ее влияние на соседние группировки атомов. Химические свойства. Биологическая роль и использование в практике). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
22	Карбоновые кислоты и их производные (Гомологические ряды предельных одно- и двухосновных карбоновых кислот. Общие способы получения. Химические свойства. Использование низших карбоновых кислот в народном хозяйстве. Основные производные карбоновых кислот – жиры, эфиры, мыла, соли). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
23	Моносахариды (Классификация. Строение рибозы, дезоксирибозы, глюкозы, фруктозы. Химические свойства на примере глюкозы. Оптическая изомерия моносахаридов). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 3, допол. 4, 5
24	Химические свойства аминов, аминокислот и белков (Строение, получение и свойства аминов. Анилин. Физические и химические свойства аминокислот. Структуры и свойства белков. Качественные реакции на белки). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 4, допол. 4, 5
25	Электропроводность растворов. Основы электрохимии (Изучение установки для измерения электропроводности. Измерение удельной электропроводности растворов различной концентрации. Расчет эквивалентной электропроводности, степени и константы диссоциации растворов. Кондуктометрическое титрование. Гальванические элементы). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 5, допол. 6

26	рН растворов и буферные системы. Методы определения рН (Определение рН раствора с помощью прибора Алямовского. Определение рН раствора с помощью прибора Михаэлиса. Приготовление ацетатных буферных смесей и изучение зависимости значений их рН от соотношения кислоты и соли, разбавления и подщелачивания). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 5, допол. 6
27	Химическая кинетика и равновесие. Основы химической термодинамики и термохимии (Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. Основные законы термодинамики). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 5, допол. 6
28	Методы получения и свойства дисперсных систем Получение дисперсных систем.(Эффекта Тиндаля в коллоидных растворах. Изучение явления электрофореза и электроосмоса в опыте Рейса. Определение знака заряда коллоидного раствора методом электрофореза.Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного анализа. Очистка коллоидного раствора гидроксида железа (III) методом диализа). (З1 (ИД1 _{ОПК-4}); В1 (ИД-3 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4})).	Основ. 5, допол. 6

7 Образовательные технологии

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

№ раздела	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	ЛР тема: Основные классы неорганических соединений	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Показательный эксперимент: горение простых веществ в атмосфере чистого кислорода. Просмотр видеofilьма с его анализом.	1
1	ЛР тема: Основные классы неорганических соединений	Работа в малых группах, по 3-4 человека. Показательный эксперимент: взаимодействие металлического натрия с водой; взрыв смеси бертолетовой соли. Просмотр видеofilьма с его анализом	1
1	ЛР тема: Растворы. Гидролиз солей	Занятие с использованием мультимедийной презентации. Показательный эксперимент: диффузия; тепловые эффекты растворения; определение различной электропроводности растворов; определение рН при помощи универсального индикатора	1
1	Л тема: Химическая связь и строение вещества	Проблемная лекция- презентация	2
1	Л тема: Основные классы неорганических соединений	Лекция с использованием мультимедийной презентации	4

2	Л тема: Понятие о титриметрических методах анализа	Лекция с использованием мультимедийной презентации	2
3	Л тема: Карбоновые кислоты и их производные	Лекция с использованием мультимедийной презентации	2
3	Л тема: Углеводы	Лекция с использованием мультимедийной презентации	2
4	Л тема: Учение о растворах. Основы химической термодинамики и термохимии	Лекция с использованием мультимедийной презентации	2
Итого			17

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

№ раздела	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Л тема: Строение атома. Химическая связь и строение вещества	Лекция с использованием мультимедийной презентации	2
2	Л тема: Понятие о титриметрических методах анализа	Лекция с использованием мультимедийной презентации	2
3	Л тема: Введение. Углеводороды	Проблемная лекция- презентация	2
3	Л тема: Спирты, карбоновые кислоты	Лекция с использованием мультимедийной презентации	2
Итого			8

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебник / Н.Л. Глинка. – М.: Интеграл – Пресс, 2002. – 728 с.: ил.	35	140
2	Егоров, В.В. Теоретические основы неорганической	-	-

	химии. Краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Егоров. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91304		
3	Аналитическая химия: Учебник [Электронный ресурс] / Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 394 с. Электронный ресурс. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=431581)	-	-
4	Артеменко, А.И. Органическая химия: Учебник / А.И. Артеменко. – М.: Высшая школа, 2012. – 559с.: ил.	44	176
5	Кудряшова, Н.С. Физическая и коллоидная химия: учебник / Н.С. Кудряшова, Л.Г. Бондарев. – М.: Юрайт, 2016. – 340 с. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.biblio-online.ru	-	-

Редакция от 01.09.2022

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Глинка, Н. Л. Общая химия: Учебник / Н.Л. Глинка. – М.: Интегралл – Пресс, 2002. – 728 с.: ил.	35	140
2	Грандберг, И. И. Органическая химия: учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9403-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195669	-	-
3	Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187750	-	-
4	Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина и проф. Н. В. Кулешова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9026-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183692	-	-
5	Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник / В. А. Волков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1819-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212069	-	-

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине
«Химия»

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

Редакция от 01.09.2022

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
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: https://e.lanbook.com/book/210977	-	-

2	Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа: учебное пособие для вузов / А. А. Ганеев, И. Г. Зенкевич, Л. А. Карцова [и др.]; Под ред. проф Л. Н. Москвина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-9137-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187643	-	-
3	Морачевский, А. Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие / А. Г. Морачевский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1857-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212024	-	-
4	Пресс, И. А. Основы органической химии для самостоятельного изучения : учебное пособие для вузов / И. А. Пресс. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-9575-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200519	-	-
5	Маринкина, Г.А. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. - Электрон. дан. - Новосибирск: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2009. - 152 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4568	-	-

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

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Вихрева В.А. Химия. Методические рекомендации и рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ студентами технологического факультета, обучающимися по направлениям подготовки 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; 36.03.02. Зоотехния; 36.03.01. Ветеринарно-санитарная экспертиза/ В.А. Вихрева, Ю.В. Блинохватава, А.А. Блинохватов – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 108 с.	100	275
2	Вихрева В.А. Химия аналитическая. Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов агрономического факультета, обучающимися по направлению подготовки 35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение/ В.А. Вихрева, Ю.В. Блинохватава. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 104 с.	30	
3	Вихрева В.А. Титриметрический анализ. Рабочая тетрадь по изучению раздела аналитическая химия для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.04. Агрономия, 35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.01. Лесное дело / В.А. Вихрева. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 30 с.	100	250

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры
по дисциплине «Химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Вихрева В.А. Химия. Методические рекомендации и рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ студентами технологического факультета, обучающимися по направлениям подготовки 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; 36.03.02. Зоотехния; 36.03.01. Ветеринарно-санитарная экспертиза/ В.А. Вихрева, Ю.В. Блинохватова, А.А. Блинохватов – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 108 с.	100	275
2	Блинохватова, Ю.В. Органическая химия, физическая и коллоидная химия: учебное пособие и лабораторный практикум для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, а также для специальности 36.05.01 Ветеринария/ Ю.В. Блинохватова, Н.П. Чекаев, А.В. Нуштаева – Пенза: РИО ПГАУ. – 2020. – 198 с.	100	250
3	Блинохватова, Ю.В. Химия Ч.1. Неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Ю.В. Блинохватова, А.В. Нуштаева, А.Ю. Кузнецов, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. https://rucont.ru/file.ashx?guid=4cd8194a-2e62-4366-bf2a-64da2986e1b1	-	-

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Федеральный портал «Российское образование» // Электронный ресурс http://www.edu.ru/	Режим доступа: свободный
2	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов // Электронный ресурс http://fcior.edu.ru/	Режим доступа: свободный
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс http://window.edu.ru/	Режим доступа: свободный
4	Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Электронный ресурс http://ict.edu.ru/	Режим доступа: свободный

5	Российский портал открытого образования // Электронный ресурс http://openet.edu.ru/	Режим доступа: свободный
6	Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов // Электронный ресурс http://ndce.edu.ru/	Режим доступа: свободный
7	Электронно-библиотечная система «AgriLib» // Электронный ресурс http://ebs.rgazu.ru/	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
8	Электронно-библиотечная система «Библио-Россика» // Электронный ресурс http://www.bibliorossica.com/	Режим доступа: свободный
9	Электронно-библиотечная система «Книга-Фонд» // Электронный ресурс http://www.knigafund.ru/	Режим доступа: свободный
10	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
11	Библиотека «Книгосайт» // Электронный ресурс http://knigosite.ru/	Режим доступа: свободный
12	Электронно-библиотечная система «Znanium.com» // Электронный ресурс http://znanium.com/	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Номер Абонента 25751
13	Электронно-библиотечная система «BiblioStorm» // Электронный ресурс http://bibliostorm.ru/	Режим доступа: свободный
14	Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» // Электронный ресурс http://www.book.ru/	Режим доступа: свободный
15	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» // Электронный ресурс http://ibooks.ru/	Режим доступа: свободный
16	Электронно-библиотечная система «iQlib» // Электронный ресурс http://www.iqlib.ru/	Режим доступа: свободный
17	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» // Электронный ресурс http://www.iprbookshop.ru/	Режим доступа: свободный
18	Электронная библиотека книг «Bukoteka.ru» // Электронный ресурс http://bukoteka.ru/	Режим доступа: свободный

Редакция от 01.09.2022

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Адрес доступа: www.elibrary.ru	Лицензионное соглашение № 13642 бессрочное
2	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» Адрес сайта: cyberleninka.ru	Лицензионный договор № 17020-01 бессрочный

3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс Адрес сайта: https://lib.muctr.ru/news/elektronno-bibliotecnaya-sistema-quotlanquot	Договор №НВ28/10-2019 до 31 декабря 2023 г.
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Адрес сайта: www.rucont.ru	Договор №3108/22-21с ООО «Центральный коллектор библиотек БИБКОМ» до 24 сентября 2022 г.
5	Электронное издательство ЮРАЙТ (на предоставление доступа к ЭБС ЮРАЙТ) Адрес сайта: https://urait.ru/	Договор № 5136 до 29 марта 2023 г.
6	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Адрес сайта: http://www.cnsnb.ru/	Договор № 04-УТ/2022 до 31 декабря 2022 г.

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	eLIBRARY.RU ООО Научная электронная библиотека	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Договор № 83-24 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» (коллекция «Биология-МГУ имени М.В. Ломоносова (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова) ЭБС ЛАНЬ) от 05 августа 2024 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001
3	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РукоНТ»	Договор № 0107/22-24 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РукоНТ»: коллекция «Колос-с. Сельское хозяйство» от 29 июля 2024 г. ИНН/КПП
4	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г.

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»
(01.09.2025 г.)

Учебный год / ОПОП	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	бессрочный
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	бессрочный
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	бессрочный
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	бессрочное
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор об информационной поддержке с ООО «Агенство деловой информации» от 03 мая 2018 г. ИНН/КПП 583630547/583701001	бессрочный
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	бессрочный
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 31 декабря 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2021 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 03 марта 2021 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 03 марта 2030 г.
2025/2026	Лицензионный договор № SU-13642/2022 на	до 02 марта

по всем реализуемым ОПОП	доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	2031 г.
2025/2026 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.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №15-25 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на использование произведений и сервисов ЭБС ЮРАЙТ от 03 марта 2025 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	до 29 марта 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2024 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 15 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2033 г.
2025/2026	Лицензионный договор №SU-13642/2025 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 21 февраля 2025 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2034 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 02-УТ/2025 с ФГБНУ ЦНСХБ на обеспечение доступа к электронным информационным ресурсам через терминал удаленного доступа от 25 апреля 2025 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 24 апреля 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 03-ЭДД/2025 с ФГБНУ ЦНСХБ на оказание информационных услуг: изготовление временных электронных копий статей, фрагментов отдельных документов из фонда ФГБНУ ЦНСХБ от 17 апреля 2025 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	до 16 апреля 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Лицензионный договор № 154/87 на предоставление доступа к коллекции «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов-Издательство Лань «ЭБС ЛАНЬ» от 24 июня 2025 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	до 01 августа 2026 г.
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор № 2207/22-25 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой	до 09 августа 2026 г.

	ресурс «Руконт»: коллекция «Колос-с. Сельское хозяйство» от 06 августа 2025 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	
2025/2026 по всем реализуемым ОПОП	Договор №0209/БП22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: коллекция «Физическая культура и спецподготовка» от 03 сентября 2025 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	до 24 сентября 2026 г.

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование	Условия доступа	
1	<i>Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ</i> Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)	
2	<i>Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК</i>	www.cnsb.ru Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет	
3	<i>Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ»</i>	http://e.lanbook.com Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)	
4	<i>Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»</i>	www.rucont.ru Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)	
5	<i>Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM</i>	http://znanium.com/ С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Номер Абонента 25751	
6	<i>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</i> - Подписка Пензенского ГАУ на 22 журнала	http://elibrary.ru Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без огра-	

	<p>- Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций.</p> <p>- Электронные версии более 6 000 российских научно-технических журналов, в том числе более 5 600 журналов в открытом доступе</p>	<p>ничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.</p>	
7	<p><i>Национальная электронная библиотека</i> Коллекции:</p> <p>- Научная и учебная литература</p> <p>- Периодические издания</p>	<p>http://нэб.рф С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)</p>	
8	<p><i>Научная электронная библиотека «КИБЕР-ЛЕНИНКА»</i> База данных журналов по различным научным темам</p>	<p>www.cyberleninka.ru Доступ свободный</p>	
9	<p><i>Портал Электронная библиотека: Библиотека диссертаций</i> Каталог Электронной библиотеки диссертаций</p>	<p>http://diss.rsl.ru Доступ свободный</p>	
10	<p><i>Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова</i> Электронный каталог Корпоративная электронная библиотека публикаций о Пензенском крае Имиджевый каталог Сводный каталог Каталог журналов г. Пензы Электронная библиотека (оцифрованные издания Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова)</p>	<p>http://liblermont.ru Доступ свободный</p>	
11	<p><i>Единый электронный каталог Российской государственной библиотеки</i> Библиографическая база данных</p>	<p>www.rsl.ru Доступ свободный</p>	

Редакция от 01.09.2020

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Система «КонсультантПлюс» (СПС КонсультантПлюс: Версия Проф - номер дистрибутива 491640	Консультант Плюс (Базовый договор № 410/2020 поставки и сопровождения экземпляров Систем Консультант Плюс от 21.02.2020 г.). <i>№410/2019 от 25 февраля 2019 года</i> Аудитория №3257. Помещение для самостоятельной работы
2	Эксперт-приложение - номер дистрибутива 36805; Пензенский выпуск - номер дистрибутива 70258	Аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
3	Skype	<i>Freeware (бесплатное ПО), б/н</i> Аудитория №3257. Помещение для самостоятельной работы Аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
4	Информационный ресурс "Официальная статистика" по Пензенской области - официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области	http://pnz.gks.ru http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/ru/statistics/ <i>информация в свободном доступе</i> Аудитория №3257. Помещение для самостоятельной работы Аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
5	Информационный ресурс "Официальная статистика" - официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	http://www.gks.ru http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/ <i>(информация в свободном доступе)</i> Аудитория №3257. Помещение для самостоятельной работы Аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека

Редакция от 01.09.2021

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

№ п/п	Наименование базы данных	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collection/72) – 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 (www.cnsb.ru) – 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» (http://e.lanbook.com) – 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»» (https://lib.rucont.ru/search) - 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 (http://znanium.com/) – 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» (https://urait.ru/)	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» (www.ebs.gazu.ru) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (www.academia-moscow.ru)-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) www.cnsb.ru www.цнсхб.рф	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 со-

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

Редакция от 01.09.2022

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

№ п/п	Наименование базы данных	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/search)- 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 (www.cnsb.ru) – 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» (http://e.lanbook.com) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) - 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 (http://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Электронно- библиотечная система «Agrilib» (www.ebs.rgazu.ru) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
7	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (www.academia-moscow.ru)-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
8	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) www.cnsbh.ru www.цнсхб.рф - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
9	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электрон-

		ной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
10	Национальная электронная библиотека (https://rusneb.ru) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
11	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
12	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
13	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова (http://liblermont.ru/) - сторонняя	Доступ свободный

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html) – 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 (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»» (https://lib.rucont.ru/search) – 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	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
6	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (https://www.consultant.ru/) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
7	Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcx.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
8	Технологический портал Минсельхоза России (http://usmt.mcx.ru/opendata) – сторонняя	Доступ свободный
9	Федеральная служба государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
10	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области (https://58.rosstat.gov.ru/) – сторонняя	Доступ свободный

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (01.09.2025 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) 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 (https://ebs.pgau.ru/Web) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP

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

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

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

		литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека * Читальный зал с выходом в сеть Интернет	Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения: Персональный компьютер – 4 шт.	(GNU Lesser General Public License); • 7-zip (GNU GPL); • Unreal Commander (GNU GPL); • КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
3		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449	Специализированная мебель: 1. Столы лабораторные – 2 шт. 2. Столы лабораторные с полками – 3 шт. 3. Шкаф металлический – 3 шт. 4. Шкаф деревянный – 1 шт. 5. Сейф металлический – 1 шт. 6. Стул – 1 шт. Технические средства обучения: 1. Весы лабораторные – 1 шт. 2. Дистиллятор – 1 шт. 3. Химическая посуда. 4. Бюретки – 5 шт. 5. Химические реактивы для занятий.	Отсутствует
4		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	Специализированная мебель: Парты – 40 шт.; Стол аудиторный – 1 шт.; Стул – 1 шт.; Трибуна – 1 шт.; Доска классная – 2 шт. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: Плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный) Ноутбук Acer Intel Core i3, 2.50 GHz, 4096 Mb -1 шт.	Программное обеспечение 1. MS Windows 8 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) 2. MS Office 2010 (лицензия №61403663) 3. Kaspersky Endpoint Security for Windows 4. 7-zip (GNU GPL) 5. Unreal Commander (GNU GPL) 6. Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	Химия	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4440 <i>Лаборатория неорганической химии</i>	Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
2		Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441 <i>Лаборатория аналитической и неорганической химии</i>	Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
3		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449	Специализированная мебель: столы лабораторные, столы лабораторные с полками, шкафы металлические, шкаф деревянный, сейф металлический, стул, стол лабораторный с керамической столешницей. Технические средства обучения: весы лабораторные, дистиллятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.	Отсутствует
4		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности

			<p>мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.</p>	
5		<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения: персональные компьютеры, МФУ. • 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); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ (только на ПК с ОС Windows). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p>Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности</p>

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	Химия	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, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
2		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, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
3		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449	Специализированная мебель: столы лабораторные, столы лабораторные с полками, шкафы металлические, шкаф деревянный, сейф металлический, стул, стол лабораторный с керамической столешницей. Технические средства обучения: весы лабораторные, дистиллятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.	Отсутствует
4		Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: плакаты.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности

			MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	
5		Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, 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 01.09.2024

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	Химия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4440 <i>Лаборатория неорганической химии</i>	Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
2		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых	Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудо-	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности

		<p>работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441 <i>Лаборатория аналитической и неорганической химии</i></p>	<p>дования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	
3		<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449</p>	<p>Специализированная мебель: столы лабораторные, столы лабораторные с полками, шкафы металлические, шкаф деревянный, сейф металлический, стул, стол лабораторный с керамической столешницей. Технические средства обучения: весы лабораторные, дистиллятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.</p>	Отсутствует
4		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101</p>	<p>Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.</p>	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
5		<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p>Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	Химия	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4440 <i>Лаборатория неорганической химии</i></p>	<p>Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
2		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4441 <i>Лаборатория аналитической и неорганической химии</i></p>	<p>Специализированная мебель: стол преподавательский, столы аудиторные двухместные, скамьи аудиторные двухместные, стул, столы лабораторные с полками, металлический шкаф. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: электрическая плитка, вытяжной шкаф, штативы с бюретками, штативы, химическая посуда, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
3		<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4449</p>	<p>Специализированная мебель: столы лабораторные, столы лабораторные с полками, шкафы металлические, шкаф деревянный, сейф металлический, стул, стол лабораторный с керамической столешницей. Технические средства обучения: весы лабораторные, дистиллятор, лабораторная посуда, бюретки, химические реактивы для занятий.</p>	Отсутствует
4		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101</p>	<p>Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного про-</p>	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности

			<p>граммного обеспечения: плакаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.</p>	
5		<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> Помещение для научно-исследовательской работы</p>	<p>Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.</p> <p>Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт.</p> <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p>Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности</p>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. при необходимости 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. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к сдаче промежуточной аттестации.

Условно самостоятельную работу студентов по цели можно разделить на базовую и дополнительную. Базовая самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля. Базовая СР может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и выдаваемых на лабораторных занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму;
- подготовка к зачету и аттестациям;
- подготовка доклада по заданной проблеме.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

Обязательно следует чередовать работу и отдых, например, 40 минут занятий, затем 10 минут – перерыв. В конце каждого дня подготовки следует проверить, как вы усвоили материал: вновь кратко запишите планы всех вопросов, которые были проработаны в этот день.

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

11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы

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

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

11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации

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

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

11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины

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

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

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

12 Словарь терминов

А

Авогадро постоянная — одна из важнейших фундаментальных физических постоянных, обозначающих число структурных единиц (молекул, атомов, ионов и других частиц), находящихся в 1 моль вещества. Обозначается NA и равна $6,022045 \cdot 10^{23}$ моль⁻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 $NH_3 + H^+ \leftrightarrow NH_4^+$ ион водорода является акцептором электронной пары при формировании координационной связи.

Аналитические группы анионов - классификация анионов, в основе которой лежит их способность к образованию нерастворимых в воде солей с катионами Ba^{2+} и Ag^+ . По этому критерию все анионы делят на три группы: I группа анионы, образующие нерастворимые в воде соли бария - SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , $S_2O_3^{2-}$, $C_2O_4^{2-}$, $B_4O_7^{2-}$, IO_4^- , IO_3^- , AsO_4^{3-} , F^- , тартрат-ионы $C_4H_4O_6^{2-}$, цитрат ионы, а также CrO_4^{2-} и $Cr_2O_7^{2-}$; II группа — анионы, образующие нерастворимы в воде и азотной кислоте соли серебра, — Cl^- , Br^- , I^- , NCS^- , CN^- и бензоа анион $C_6H_5COO^-$; III группа-- анионы, образующие растворимые в воде соли характеризуются отсутствием группового реактива - NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , $B_4O_7^{2-}$, ClO_4^- .

Ангидриды – 1)неорганических кислот - оксиды, при взаимодействии которых с водой образуются минеральные кислоты: $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$; 2)органических (карбоновых) кислот: а) продукты межмолекулярной дегидратации от двух молекул монокарбоновых кислот; б) продукт замещения гидроксигруппы карбоновой кислоты на ацильный остаток; в) продукт внутримолекулярной дегидратации двухосновных (дикарбоновых) кислот с участием обеих карбоксигрупп.

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

Ариометр – прибор, при помощи которого определяют плотность жидкости.

Арсенаты – соли кислородсодержащих кислот мышьяка (V), например мышьяковой кислоты H_3AsO_4 .

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

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

Атом – наименьшее электронейтральная частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

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

Атомная масса – масса атомов элемента, выраженная в атомных единицах массы.

Атомное число – число протонов в ядре атома химического элемента.

Атомность – число гидроксигрупп в спиртах, фенолах.

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

Б

Баритовая вода – насыщенный водный раствор гидроксида бария.

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

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

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

Бориды – соединения бора с более электроположительными элементами.

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

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

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

Броматы- соли бромноватой кислоты $HBrO_3$

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

Бромирование – введение брома в молекулу органического соединения.

Бромиты – соли бромистой кислоты $HBrO_2$

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

В

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

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

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

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

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

Г

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

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

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

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

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

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

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

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

Гидросульфаты – продукты неполного замещения атомов водорода в серной кислоте на атоме метала; кислые соли серной кислоты (NaHSO_4 , NH_4HSO_4).

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

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

Гипохлориты – соли хлористой кислоты HClO .

Д

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

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

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

Ж

Жесткость воды - совокупность свойств воды; обусловленных присутствием в ней катионов Ca^{2+} и 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 – гипотическая модель газа, в котором отсутствует любые виды дальнедействующих взаимодействия между его частицами, которые вследствие этого движутся не зависимо друг от друга.

Известковая вода – насыщенный водородный раствор гидроксида кальция. Используется для качественной идентификации иона CO_3^{2-} и CO_2 .

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

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

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

Ионное произведение воды – $K_{\text{H}_2\text{O}}$ – произведение концентрации гидротированного протона и гидроксид-ионов: $K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1,0 \cdot 10^{-14}$

Ионы – электрически заряженные атомы (просты ионы) или группы атомов (комплексные или многоатомные ионы). Положительно заряженные ионы – катионы – формиру-

ются при потере электронов атомами; отрицательно заряженные ионы – анионы – образуются присоединением электронов к атомам. Формальный заряд ионов – целое число, которое указывается справа надстрочным индексом у символа иона: Ca^{2+} , Ba^{2+} , Cl^- .

Ионный обмен – обменное взаимодействие между ионами двух электролитов.

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

К

Катион – положительно заряженный ион.

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

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

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

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

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

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

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

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

Л

Лакмус – кислотно-основный индикатор, используемый для определения pH среды (pH6-7; красный-синий); в кислой среде лакмус окрашивается в красный, а щелочной – в синий цвет. Получают из некоторых лишайников.

М

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

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

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

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

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

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

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

Молярная масса вещества V (символ – M_V , единица – кг/моль) – это масса вещества V (m_V), деленная на количество вещества n_V :

$$M_V = m_V / n_V.$$

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

Н

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

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

О

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

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

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

П

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

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

Подуровни энергии – энергия электронов. Относящихся к данной подоболчке.

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

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

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

Р

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

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

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

Р. изотомический – растворы с одинаковым значением осмотического давления.

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

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

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

Р. стандартный – раствор, концентрация которого точно известна.

Растворение – процесс образования раствора.

Растворимость – способность вещества растворять 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 требованиям и использование для проведения химического анализа в качестве реагентов. Химические реактивы различают по степени чистоты.

Реакционная способность – мера энергии активации данного процесса.

С

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

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

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

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

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

Ф

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

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

Фториды – соединения фтора с другими химическими элементами.

Х

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

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

Химия – 1) наука о веществах и 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 орбиталям.

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

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

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

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

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

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

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

Я

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

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

13 Согласование рабочей программы дисциплины

Таблица 13.1 – Согласование рабочей программы по дисциплины «Химия»

№ п/п	Наименование дисциплины, чтение которой опирается или соприкасается с данной дисциплиной	Кафедра	Дата и № протокола, виза заведующего кафедрой
1	Биохимия	Биология, биологические технологии ветеринарно-санитарная экспертиза	Протокол № 31.08.2020
2	Зоотехнический анализ кормов	Производство продукции животноводства	Протокол № 31.08.2020 

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины «Химия» одобренной методической комиссией Технологического факультета (протокол №13 от 13.05.2019) и утвержденной деканом 13.05.2019 г.

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ХИМИЯ

Направление подготовки
36.03.02 Зоотехния
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)
Технология производства продукции животноводства
(программа бакалавриата)

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины «Химия»
по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния
направленность (профиль) программы
«Технология производства продуктов животноводства»
(квалификация выпускника «Бакалавр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 года №972.

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части дисциплин учебного плана Б1.О.05. Предшествующими курсами дисциплины «Химия» являются дисциплины общего среднего образования (биологии, химии, математики, физики). Является базовой для дисциплин «Биохимия», «Зоотехнический анализ кормов».

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:
перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

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

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

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

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно прийти к выводу:

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

ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

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

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

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

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 36.03.02 Зоотехния.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

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

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Химия по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния направленность (профиль) программы «Технология производства продуктов животноводства» (квалификация выпускника «Бакалавр»), разработанный Блинохватовой Ю.В., доцентом кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Черникова Александра Сергеевна - начальник отдела развития животноводства, племенного дела, экспорта продукции агропромышленного комплекса, пищевой и перерабатывающей промышленности Министерства сельского хозяйства Пензенской области

 _____ « 30 » _____ 08 _____ 2021 г.
(подпись)

Личную подпись А.С. Черниковой заверяю:
Начальник управления организационно-кадрового
обеспечения и делопроизводства



И.В.Бученкова

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-4 – Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Этапы формирования компетенции в рамках дисциплины связаны с достижениями показателей индикаторов достижения (ИД), от понятийного уровня (ИД-1) до уровня формирования навыка (ИД-3). В ряду дисциплин, формирующих данную компетенцию у обучающегося, Химия обеспечивает достижение требований следующих дескрипторов: З1 (ИД-1_{ОПК-4}) (начальный уровень), У1 (ИД-2_{ОПК-4}) (повышенный уровень), В1 (ИД-3_{ОПК-4}) (высокий уровень). Содержание индикаторов и дескрипторов компетенций в рамках дисциплины Химия приведен в таблице 1.

Таблица 1- Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия» для формирования компетенции ОПК-4 и критерии их оценивания

Уровень формирования компетенции в рамках дисциплины	Код индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения
начальный	ИД-1 _{ОПК-4}	Знать: основные понятия, законы и методы химии, а также методы решения общепрофессиональных задач с использованием знаний в области химии	З1 (ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: основные понятия, законы и методы химии, а также методы решения общепрофессиональных задач с использованием знаний в области химии
повышенный	ИД-2 _{ОПК-4}	Уметь: использовать приборно-инструментальную базу химического анализа	У1 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: использовать приборно-инструментальную базу химического анализа

высокий	ИД-3 _{ОПК-4}	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов химии при решении общепрофессиональных задач	В1 (ИД-3 _{ОПК-4})	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов химии при решении общепрофессиональных задач
---------	-----------------------	---	-----------------------------	---

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Химия»

№ пп	Код индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1 _{ОПК-4}	Знать: основные понятия, законы и методы химии, а также методы решения общепрофессиональных задач с использованием знаний в области химии	З1 (ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: основные понятия, законы и методы химии, а также методы решения общепрофессиональных задач с использованием знаний в области химии	Устный опрос, проверочные работы, тестовые задания
2.	ИД-2 _{ОПК-4}	Уметь: использовать приборно-инструментальную базу химического анализа	У1 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: использовать приборно-инструментальную базу химического анализа	Устный опрос, проверочные работы, тестовые задания
3.	ИД-3 _{ОПК-4}	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов химии при решении общепрофессиональных задач	В1 (ИД-3 _{ОПК-4})	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов химии при решении общепрофессиональных задач	Устный опрос, проверочные работы, тестовые задания

3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Этапы формирования компетенций, контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Химия»

Индикатор достижения контролируемой компетенции	Наименование контрольных мероприятий					
	Тема/этапы формирования компетенции	Тестирование	Устный опрос	Проверочные работы	Зачет	Экзамен
		Наименование материалов оценочных средств				
		Фонд тестовых заданий	Перечень вопросов	Задания по проверочным работам	Вопросы к зачету	Вопросы к экзамену
ИД-1 _{ОПК-4}	Введение. Строение атома	+	+	+	+	+
	Периодический закон и периодическая таблица Д.И. Менделеева	+	+	+	+	+
	Химическая связь и строение вещества	+	+	+	+	+
	Основные классы неорганических соединений.	+	+	+	+	+
	Окислительно-восстановительные реакции	+	+	+	+	+
	Растворы. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	+	+	+	+	+
	Понятие о титриметрических методах анализа	+	+	+	+	+
	Введение в физико-химические методы анализа	+	+	+	+	+
	Введение. Углеводороды	+	+	+	+	+
	Спирты, простые эфиры, фенолы	+	+	+	+	+
	Альдегиды и кетоны	+	+	+	+	+
	Карбоновые кислоты и их производные	+	+	+	+	+
	Углеводы	+	+	+	+	+
	Амины. Аминокислоты белки.	+	+	+	+	+
	Учение о растворах. Основы химической термодинамики и термохимии	-	+	+	+	+

ИД- 2 _{ОПК-4}	Основные классы неорганических соединений.	+	+	+	+	+
	Окислительно-восстановительные реакции	+	+	+	+	+
	Растворы. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	+	+	+	+	+
	Понятие о титриметрических методах анализа	+	+	+	+	+
	Введение в физико-химические методы анализа	+	+	+	+	+
	Углеводороды	+	+	+	+	+
	Спирты, простые эфиры, фенолы	+	+	+	+	+
	Альдегиды и кетоны	+	+	+	+	+
	Карбоновые кислоты и их производные	+	+	+	+	+
	Углеводы	+	+	+	+	+
	Амины. Аминокислоты белки.	+	+	+	+	+
	Учение о растворах. Основы химической термодинамики и термохимии	-	+	+	+	+
ИД- 3 _{ОПК-4}	Основные классы неорганических соединений.	+	+	+	+	+
	Окислительно-восстановительные реакции	+	+	+	+	+
	Растворы. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	+	+	+	+	+
	Понятие о титриметрических методах анализа	+	+	+	+	+
	Введение в физико-химические методы анализа	-	+	+	+	+

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

4 КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК - 4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

Индикаторы компетенций	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика	Компетенция в полной мере не	Сформированность компетенции	Сформированность	Сформированность компетенции

сформированности компетенции	сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	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 ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) обучающихся по оценке сформированности компетенции ОПК-4

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

21. Природа межмолекулярных сил в растворах. Способы выражения концентрации растворов. Закон Рауля (понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов). Осмос, закон Вант-Гоффа. Роль водных растворов в биосистемах.

22. Основные положения теории электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Зависимость растворимости от энергии кристаллической решетки и энергии гидратации ионов.

23. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов.

24. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

25. Гидролиз солей, типы гидролиза. Степень гидролиза, константа гидролиза. Гидролиз в биологических системах. Химическая несовместимость веществ в организме.

26. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Методы нахождения стехиометрических коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях.

27. Классификация катионов. Групповые реагенты.

28. Качественные реакции катионов 1,2,3 аналитических групп.

29. Качественные реакции анионов 1,2,3 аналитических групп. Групповые реагенты.

30. Общая характеристика объемных методов анализа.

31. Метод нейтрализации. Кривые титрования, выбор индикаторов, буферные соединения.

32. Перманганатометрия, установочное вещество. Расчеты эквивалентных масс окислителей и восстановителей.

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

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

5.2. Билеты для промежуточной аттестации (экзамен) обучающихся по оценке сформированности компетенции ОПК-4

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

Факультет технологический
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»
Направление подготовки - 36.03.02 Зоотехния (очное, заочное)
Дисциплина Химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Получение и свойства азотной кислоты.
- 2 . Строение и получение альдегидов.

Составитель _____ Ю.В. Блинохватова
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Н.П. Чекаев
(подпись)

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

Факультет технологический
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»
Направление подготовки - 36.03.02 Зоотехния (очное, заочное)
Дисциплина Химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Получение и свойства серной кислоты.
- 2 Получение и свойства одноатомных спиртов.

Составитель _____ Ю.В. Блинохватова
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Н.П. Чекаев
(подпись)

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

Факультет технологический
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»
Направление подготовки - 36.03.02 Зоотехния (очное, заочное)
Дисциплина Химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Основания. Классификация, физические, химические свойства. Получение.
2. Получение и свойства многоатомных спиртов на примере глицерина.

Составитель _____ Ю.В. Блинохватова
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Н.П. Чекаев
(подпись)

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

Факультет технологический
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»
Направление подготовки - 36.03.02 Зоотехния (очное, заочное)
Дисциплина Химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Соли. Классификация, физические, химические свойства. Получение.
2. Строение, свойства и получение алкенов.

Составитель _____ Ю.В. Блинохватова
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Н.П. Чекаев
(подпись)

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

Факультет технологический
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»
Направление подготовки - 36.03.02 Зоотехния (очное, заочное)
Дисциплина Химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Растворы как смеси ионно- и молекулярно-дисперсного уровня. Физико-химическая теория образования растворов.
2. Получение и свойства алкинов.

Составитель _____ Ю.В. Блинохватова
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Н.П. Чекаев
(подпись)

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

Факультет технологический
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»
Направление подготовки - 36.03.02 Зоотехния (очное, заочное)
Дисциплина Химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Основные положения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации.
2. Получение и свойства карбоновых кислот.

Составитель _____ Ю.В. Блинохватова
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Н.П. Чекаев
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Факультет технологический
Кафедра «Почвоведение, агрохимия и химия»
Направление подготовки - 36.03.02 Зоотехния (очное, заочное)
Дисциплина Химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Основные способы получения металлов. Понятие металлургии.
2. Строение, свойства и получение аренов на примере толуола.

Составитель _____ Ю.В. Блинохватова
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Н.П. Чекаев
(подпись)

5.2 Фонд тестовых заданий

Комплект тестовых заданий по оценке сформированности индикатора компетенции ИД-1 (31) ОПК-4

Тестовые задания закрытого типа

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число неспаренных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

- 1) O
- 2) C
- 3) K
- 4) He
- 5) N

2. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.

- 1) CuO
- 2) RbCl
- 3) Br₂
- 4) S₈
- 5) Mg

□

3. В пробирку с твёрдым нерастворимым в воде веществом X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали растворение твёрдого вещества без выделения газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) сульфит кальция
- 2) серная кислота
- 3) карбонат бария
- 4) гидроксид натрия
- 5) оксид железа (III)

4. Установите соответствие между названием вещества и продуктом, преимущественно образующимся при его взаимодействии с бромоводородом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бутин-2
- Б) бутен-2
- В) бутен-1
- Г) бутин-1

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) 1-бромбутан
- 2) 2-бромбутан
- 3) 1,1-дибромбутан
- 4) 2,2-дибромбутан
- 5) 3-бромбутен-1
- 6) 3,3-дибромбутен-1

5. Установите соответствие между исходными веществами и органическим веществом, преимущественно образующимся при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) метановая кислота и изопропанол
- Б) метанол и уксусная кислота
- В) этанол и оксид меди (II)
- Г) уксусный альдегид и аммиачный раствор оксида серебра

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) диметиловый эфир
- 2) метилацетат
- 3) ацетальдегид
- 4) ацетат натрия

- 5) ацетат аммония
 - 6) изопропилформиат
6. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метиламин.
- 1) пропан
 - 2) хлорметан
 - 3) водород
 - 4) гидроксид натрия
 - 5) соляная кислота

Тестовые задания открытого типа

- 1. Рассчитайте массовую долю (в процентах) растворенного вещества в растворе, если известно, что 200 г раствора содержат 10 г сульфата цинка.
- 2. Фенолфталеин в растворах щелочей приобретает цвет.
- 3. Нейтральная среда характеризуется значением водородного показателя рН, равным.....
- 4. Синтез-газ ($\text{CO} + \text{H}_2$) в органическом синтезе применяют для производства
- 5. В результате щелочного гидролиза сложного эфира образуется соль кислоты и
- 6. При взаимодействии концентрированной серной кислоты с неактивными металлами, серосодержащий продукт реакции - это....

Комплект тестовых заданий по оценке сформированности индикатора компетенции ИД-2 (У1) ОПК-4

Тестовые задания закрытого типа

1. Какой из перечисленных методов определения осмотического давления является наиболее точным?
- 1) криоскопический;
 - 2) осмометрический;
 - 3) эбуллиоскопический;
 - 4) рефрактометрический.
2. Как выбрать длину волны при проведении фотометрических определений?
- а) Измерения проводят при длине волны, соответствующей максимуму поглощения
 - б) Измерения проводят при длине волны, соответствующей минимуму поглощения
 - в) Измерения проводят при любой длине волны при условии, что прибор измерит данную
3. Что определяют методом пламенно-эмиссионной спектроскопии?
- а) Содержание тугоплавких элементов

- б) Содержание тяжелых металлов
 в) Содержание щелочных металлов
4. На чем основан потенциометрический метод?
 а) На измерении разности потенциалов между электродами
 б) На измерении ЭДС
 в) На измерении концентрации определяемого иона в растворе

5. Что такое хроматография?

- а) Метод определения массы вещества, полученного на погруженном в раствор электроде
 б) Метод анализа, основанный на исследовании взаимодействия излучения с атомами и молекулами вещества
 в) Метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов между двумя фазами подвижной и неподвижной

6. Какая из приведенных формул соответствует расчету рН?

- а) $\text{pH} = 14 - [\text{OH}^-]$
 б) $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] +$
 в) $\text{pH} = -\lg[\text{OH}^-]$

Тестовые задания открытого типа

1. Метод количественного анализа, основанный на определении веществ путем взвешивания, называется...?

2. Титрование, при котором к анализируемому раствору приливают точно известный избыточный объем первого титранта с последующим определением этого избытка с помощью второго титранта, называется ...?

3. Метод, в основе которого лежит закон Бугера-Ламберта-Бера, называется.....?

4. Для определения показателя преломления вещества используют

5. Твердый нитрат калия массой 10 г добавили к 5%-му раствору этого же вещества и получили 15%-й раствор. Сколько граммов 5%-го раствора было взято?

6. Предельное количество кислоты или основания, которые можно прибавить к данному буферу без изменения его рН – это?

5. 3 Комплект вопросов и заданий для проверочных работ по темам

Тема «Основные законы и понятия химии»

Вариант 1

1. Дайте определение атома. Приведите примеры.
 2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

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

3. Определите молярную массу следующих веществ: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, K_3PO_4 , Cl_2 .

Вариант 2

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

1. 2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	Cl_2				$3.01 \cdot 10^{22}$	
	NaNO_3			0,2		

2. Определите молярную массу следующих веществ: NH_4OH , $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2 .

Вариант 3

2. Дайте определение молю.

3. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	O_2					5,6
	KNO_3		20			

3. Определите молярную массу следующих веществ: KH_2PO_4 ; $\text{Zn}(\text{OH})_2$; O_2

Вариант 4

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

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	SO_2					$6,02 \cdot 10^{21}$
	$\text{Ca}(\text{OH})_2$		20		0,1	

3. Определите молярную массу следующих веществ: $\text{Cu}(\text{OH})_2$; KHSO_3 ; $\text{Cr}(\text{OH})_3$.

Вариант 5

1. Дайте определение относительной молекулярной массе вещества.

2. Сделайте расчет и заполните таблицу:

№	Формула вещества	Масса		Количество		Объем данного количества вещества при н. у. (указать только для газов)
		одного моля	вещества, г	молей	молекул	
1	O_2					2,8

	CuSO ₄		16			
--	-------------------	--	----	--	--	--

3. Определите молярную массу следующих веществ: KMnO₄; O₂; HCl

Вариант 6

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

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

3. Определите молярную массу следующих веществ: K₂Cr₂O₇; H₂O₂; Fe (OH)₃

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 ₃				6,02*10 ²¹	
	H ₂					1,4

3. Определите молярную массу следующих веществ: MnO₂; H₃PO₄; O₃.

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 ₃		3,4			
	NH ₄ NO ₃				6,02*10 ²¹	

3. Определите молярную массу следующих веществ: SO₂; H₂SO₄; F₂.

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 ₂			0,2		
	H ₂ SO ₄		4,9			

3. Определите молярную массу следующих веществ: BCl_3 ; KOH ; Br_2 .

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_4		4			
	CuSO_4			2		

3. Определите молярную массу следующих веществ: P_2O_5 ; NH_4Cl ; J .

Тема «Строение атома»

Вариант 1

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

Вариант 3

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

Вариант 4

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

Вариант 5

1. Сформулируйте правило Клечковского.
2. Что характеризует спиновое квантовое число? Какое числовое значение оно может принимать?
3. Составьте электронную и электронно-структурную формулы атома кислорода. Укажите, сколько протонов и нейтронов содержится в атомах ${}_{8}^{16}\hat{I}$ и ${}_{8}^{17}\hat{I}$. Одинаковы ли электронные формулы этих атомов?

Вариант 6

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

Вариант 7

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

Вариант 8

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

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

3. Составьте электронную формулу атома мышьяка ${}_{33}^{75}\text{As}$, 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?

Тема «Химическая связь»

Вариант 1

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

2. В каких молекулах из перечисленных ниже имеется π-связь? CH₄; N₂; BeCl₂; CO₂. 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 CH₄, MgCl₂, BF₃.

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 π-связь, подчеркните. C₂H₄, NH₃, N₂, CCl₄, SO₂, H₂O.

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

4. Изобразите рисунком процесс sp²-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: H₂ (E_{св} = 431,8 кДж) или N₂ (E_{св} = 945 кДж)?

2. Чем определяется величина ковалентности элемента? Приведите графические формулы молекул N₂, NH₃, NO и определите в каждой из них ковалентность азота.

3. Что называют гибридизацией орбиталей? Нарисуйте одну гибридную орбиталь и объясните, почему гибридные связи образуют более прочную связь, чем негибридные.

4. Дайте общую характеристику кристаллических веществ и назовите типы кристаллических решеток.

Вариант 4

1. Перечислите основные виды химических связей и приведите по одному примеру соответствующих этим видам связи химических соединений.

2. Изобразите рисунками два возможных способа перекрывания p-электронных облаков.

3. Что называют длиной диполя и дипольным моментом молекулы? От чего зависит величина дипольного момента?

4. Из перечисленных ниже молекул выпишите те, в которых имеются sp-гибридные орбитали, и укажите их геометрию. BeCl_2 , BCl_3 , H_2O , C_2H_2 .

Вариант 5

1. В чем особенность донорно-акцепторной связи? Покажите ее механизм в обобщенно-схематической форме и на примере.

2. От чего зависит величина ковалентности атома в молекуле? Имеет ли ковалентность знак? Определите ковалентность серы в молекуле H_2S и ионе SO_3^{2-} по их графическим формулам.

3. Сколько σ - и π -связей в молекуле N_2^+ , ионе BF_4^{3-} ?

4. Почему молекула CaCl_2 (в парах) имеет линейную форму, молекула BCl_3 треугольную – плоскую, а молекула CCl_4 – тетраэдрическую?

Вариант 6

1. Какова физическая природа типично ковалентной связи в соответствии с представлениями волновой механики? Какими должны быть спины электронов взаимодействующих атомов, чтобы они могли вступить друг с другом в химическое взаимодействие?

2. Как современная теория химической связи объясняет переменную валентность элементов? Приведите пример.

3. Объясните с помощью графических формул? почему при наличии полярных связей в молекулах CO_2 и SO_2 одна из них неполярна, а другая полярна.

4. Выпишите химические соединения, в образовании которых участвуют sp²-гибридные орбитали C_2H_4 ; CH_4 ; BCl_3 ; C_2H_2 .

Вариант 7

1. В каких случаях и как возникает водородная связь? Приведите примеры.

2. Выпишите те из приведенных ниже молекул, в которых имеется типично-ковалентная связь между атомами PCl_3 ; N_2 ; K_2S ; SO_3 . Приведите их графические формулы.

3. Каким принципам и правилам подчиняется заполнение и атомных, и молекулярных орбиталей? Как определяется число химических связей в молекуле по методу МО?

4. Какие из перечисленных молекул имеют угловую форму? CO_2 , SO_2 , H_2O .

Вариант 8

1. В чем заключаются особенности металлической связи?

2. Сколько холостых электронов у атомов Al и Se в основном состоянии? Какой процесс обуславливает возможность повышения ковалентности этих элементов до величины, соответствующей номеру их группы в системе Д. И. Менделеева?

3. В каких из приведенных молекул абсолютное значение, степени окисления и ковалентность подчеркнутых элементов не совпадают?

N_2 , H_2 , NH_3 , C_2H_2 . Ответ обоснуйте графическими формулами.

4. Изобразите схематически процесс sp³-гибридизации орбиталей. Приведите пример молекулы, в которой осуществляется этот тип гибридизации.

Вариант 9

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

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

3. Сколько σ - и π -связей в молекуле CO_2 ? Какой здесь тип гибридизации орбиталей атома углерода?

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

NaI , H_2O , K_2SO_4 , CO_2 , I_2 .

Вариант 10

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

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

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

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

CH_4 , BF_3 , MgCl_2 , C_2H_2 .

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

Вариант 1

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

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

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

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 SO_2 , SO_3 , N_2O_3 , N_2O_5 , P_2O_3 . Напишите названия этих кислот, укажите состав и заряд кислотных остатков.

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

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

Вариант 3

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

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

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

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

Вариант 4

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

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

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

Напишите уравнение реакции взаимодействия оксида алюминия с азотистой кислотой.

Вариант 5

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

Напишите формулы кислот, соответствующих ангидридам N_2O_3 , N_2O_5 , SiO_2 , P_2O_5 и укажите их названия.

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

Напишите уравнения реакции взаимодействия между серным ангидридом и едким натром.

Вариант 6

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

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

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

Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом калия и ортофосфорной кислотой.

Вариант 7

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

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

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

Напишите уравнение реакции взаимодействия между оксидом алюминия и йодистоводородной кислотой.

Вариант 8

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

Определите ангидриды кислот $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, HClO_4 , HBO_2 и H_2MoO_4 по степени окисления кислотообразователя.

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

Напишите уравнение реакции взаимодействия сернистого ангидрида с едким натром.

Вариант 9

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

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

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

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

Вариант 10

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

По степени окисления кислотообразователя определите состав ангидридов следующих кислот: HPO_4 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, H_3PO_3 , H_3PO_4 . Напишите названия кислот и ангидридов.

Приведите уравнение реакции гашеной извести.

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

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

Вариант 1

1. Приведите формулы гидроксидов калия, бария, алюминия, железа (II). Подчеркните щелочи одной чертой, нерастворимые основания – двумя, амфотерный гидроксид – волнистой линией.
2. Напишите формулы следующих солей: нитрата алюминия, гидросульфита калия, дигидрофосфата кальция, гидроксохлорида магния.
3. Составьте уравнения реакций получения кислых солей в результате взаимодействия:
 - а) оксида натрия и ортофосфорной кислоты;
 - б) серного ангидрида и едкого кали.

- Вариант 2

1. Приведите по два примера оснований – растворимых и нерастворимых в воде (для элементов различных групп периодической системы), а также пример амфотерного гидроксида.
2. Напишите формулы следующих солей: сульфата аммония, гидрокарбоната кальция, дигидрофосфата натрия, гидроксохлорида алюминия.
3. Составьте уравнения реакций получения кислых солей в результате взаимодействия:
 - а) гидроксида кальция и ортофосфорной кислоты;
 - б) сернистого ангидрида и едкого натра.

- Вариант 3

1. Приведите формулы гидроксидов хрома (III), цезия, железа (II) и кальция. Какой из этих гидроксидов растворится в избытке щелочи?
2. Напишите формулы следующих солей: гидрокарбоната магния, сульфида аммония, дигидрофосфата калия, гидроксонитрата алюминия.
3. Составьте уравнения реакций получения всех возможных солей при взаимодействии гидроксида аммония и ортомышьяковой кислоты.

- Вариант 4

1. Приведите уравнения реакций получения гидроксида аммония и едкого натра взаимодействием соответствующих соединений с водой, а также реакций получения гидроксида меди (II) взаимодействием растворимой соли меди со щелочью.
2. Напишите формулы следующих солей: гидросульфата магния, хлорида хрома (III), нитрата бария, дигидрофосфата калия.
3. Составьте уравнения реакций взаимодействия гидроксида алюминия с едким калием и азотной кислотой. Объясните, почему азотная кислота не образует кислых солей.

- Вариант 5

1. Приведите формулы гидроксидов бария, рубидия, магния, аммония, кобальта (III). Какие из этих гидроксидов относятся к щелочам?
2. Напишите формулы следующих солей: силиката натрия, гидрокарбоната алюминия и дигидрофосфата кальция.
3. Составьте уравнения реакций получения кислых солей в результате взаимодействия:
 - а) окиси натрия и ортофосфорной кислоты;
 - б) серного ангидрида и едкого кали.Объясните, почему метафосфорная кислота не образует кислых солей.

- Вариант 6

1. Приведите примеры растворимого и нерастворимого оснований, а также амфотерного гидроксида. Как можно опытным путем распознать этот гидроксид?
2. Дайте названия следующих солей (по рациональной номенклатуре и технически): Na_2CO_3 ; CaHPO_4 ; KNO_3 ; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.
3. Составьте уравнения реакций получения средней и двух кислых солей в результате взаимодействия едкого натра и ортомышьяковой кислоты.

- Вариант 7

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

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

3. Составьте уравнения реакций получения солей в результате взаимодействия:

- а) гидроксида железа (II) и серной кислоты;
- б) угольного ангидрида и едкого кали.

- Вариант 8

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

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

3. Составьте уравнения реакций получения:

- а) гидрокарбоната кальция взаимодействием соответствующей кислоты и щелочи;
- б) цинката калия взаимодействием гидроксида цинка и едкого кали.

- Вариант 9

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

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

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

- Вариант 10

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

2. Дайте названия (по рациональной международной номенклатуре и технические) следующих солей: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$; CuSO_4 ; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; NaHCO_3 ; $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

3. Составьте уравнения реакций получения:

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

- Вариант 11

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

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

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

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

- Вариант 12

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

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

3. Составьте уравнения реакций:

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

- Вариант 13

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

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

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

- Вариант 14

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

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

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

Тема «Окислительно-восстановительные реакции»

- Вариант 1

1. Что называют степенью окисления атома химического элемента?

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

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

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

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

- Вариант 2

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

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

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

1) $Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$;

2) $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$.

4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции: $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$.

- Вариант 3

1. Что представляет собой процесс окисления?

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

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

4. Составьте электронные уравнения и найдите все коэффициенты для реакции: $SO_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HBr$.

- 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?



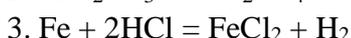
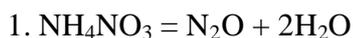
4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты реакции: $Na_2SO_4 + C \rightarrow CO_2 + Na_2S$.

- Вариант 5

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

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

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

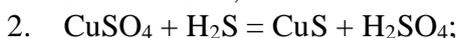


4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции: $ZnS + O_2 \rightarrow ZnO + SO_2$

- Вариант 6

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

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



3. Обозначьте переход электронов и тип процесса для схемы: $HNO_3 \rightarrow NO_2$

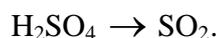
4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции: $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$.

- Вариант 7

1. Почему молекулы веществ HNO_3 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ 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: $NH_3 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$.

- Вариант 8

1. Почему молекулы веществ H_2O , KJ , NH_3 могут вступать в окислительно-восстановительных реакциях только как восстановители?

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

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: Mn^{7+} или MnO_4^- ; S^{6+} или SO_4^{2-} ; N^{5+} или 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 NaNO_2 , K_2SO_3 , KClO_3 могут в зависимости от условий выступать в окислительно-восстановительных реакциях и как окислители, и как восстановители?
2. Как называется процесс, при котором происходят следующие уравнения: $\text{J}_2^0 \rightarrow 2\text{J}^{-1}$?
3. Атом какого элемента в приведенной ниже реакции играет роль окислителя (восстанавливается)? $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
4. Составьте электронные уравнения и найдите коэффициенты для реакции: $\text{SnO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Sn} + \text{CO}$.

Тема «Растворы»

- Вариант 1

1. Приведите общую классификацию растворов. Какими системами – гомогенными или гетерогенными – являются истинные растворы?
2. Что такое изотонический коэффициент и как он связан со степенью диссоциации электролита (для простейшего случая бинарных электролитов)?
3. Какова нормальность раствора едкого натра, если в 500 мл этого раствора содержится 2 грамма щелочи ($M_{\text{NaOH}} = 40$)?
4. Напишите полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения реакции взаимодействия между хлоридом бария и сульфатом калия.

- Вариант 2

1. Что называют осмотическим давлением раствора? Напишите уравнения, выражающие закон Вант – Гоффа:
 - а) для неэлектролитов $P = RсT$;
 - б) для электролитов $p = iRсT$.
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 (α менее 2 %) кислот; сильных и слабого основания.

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

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

- Вариант 4

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

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

3. Напишите формулы следующих кристаллогидратов:

а) гипса (дигидрат)

б) соды кристаллической (декагидрат)

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

- Вариант 5

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

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

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

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

- Вариант 6

1. Что представляет собой процесс осмоса?

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

3. В двух склянках содержатся растворы серной и ортофосфорной кислот. В литре каждого из них содержится по 49 г кислоты. Одинакова ли нормальность этих растворов? Ответ обоснуйте ($M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98$, $M_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 98$).

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.

Раздел «Органическая химия»

Тема: Углеводороды

Вариант I

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2,2-диметил-3-этилгексан; 2,3-диметилпентен-1; 3,4-диэтилгексин-1; о-нитрохлорбензол; 1,2,3-триметилбензол.
2. Напишите структурные формулы всех изомеров вещества состава C_6H_{14} . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: метан \rightarrow ацетилен \rightarrow винилацетилен \rightarrow 2-хлорбутадиен-1,3 \rightarrow 2-хлорбутан \rightarrow 3,4-диметилгексан.

Вариант II

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2,3,4,5-тетраметилоктан; 2,5-диметилгептен-3; 3,3-диэтилоктин-1; м-динитробензол; 1,3-диметил-2-этилбензол.
2. Напишите схемы сульфирования следующих соединений: бензойной кислоты, толуола, нитробензола, фенола.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: пропан \rightarrow 2-хлорпропан \rightarrow 2,3-диметилбутан \rightarrow 2,3-диметилбутен-1 \rightarrow 2-бром-2,3-диметилбутан

Вариант III

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 3,8-диэтилдекан; 4-метил-3,3-диэтилпентен-1; 5-метил-3-этилгексин-1; п-дихлорбензол.
2. Напишите структурные формулы всех изомерных ароматических углеводородов общей формулой C_8H_{10} . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения: бутен-1 \rightarrow 1,2-дибромбутан \rightarrow бутен-1 \rightarrow 2-хлорбутан \rightarrow 3,4-диметилгексан \rightarrow 3,4-диметилгексен-1.

Вариант IV

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

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

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

Вариант V

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

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

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

Вариант VI

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

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

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

Тема: Спирты

Вариант I

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

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

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

Вариант II

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

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

3. Напишите схемы реакций, отражающих следующие превращения:

а) метан \rightarrow метанол \rightarrow метилацетат

б) фенол \rightarrow о-хлорфенол \rightarrow хлорбензол

Вариант III

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

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

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

Вариант IV

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

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

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

Тема: Альдегиды и кетоны

Вариант I

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

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

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

Вариант II

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

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

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

Вариант III

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

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

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

Вариант IV

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

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

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

Тема: Карбоновые кислоты

Вариант I

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

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

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

Вариант II

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

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

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

Вариант III

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

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия уксусной кислоты с этанолом, гидроксидом натрия, пятихлористым фосфором, Cl_2 .

3. Напишите схемы реакций, отражающие следующие превращения: этан \rightarrow этен \rightarrow этанол \rightarrow уксусная кислота \rightarrow хлоруксусная кислота \rightarrow оксиуксусная кислота

Вариант IV

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

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

3. Напишите схемы реакций, отражающие следующие превращения: бутан \rightarrow уксусная кислота \rightarrow ацетат кальция \rightarrow ацетон \rightarrow пропан

Тема: Углеводы

Вариант I

1. Напишите структурные формулы: альдопентозы; альдогексозы; кетогексозы.

2. Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы.

3. Напишите уравнение реакции окисления мальтозы.

Вариант II

1. Напишите уравнения реакций образования глюкозидов при действии метанола в присутствии хлористого водорода на α , D- глюкопиранозу; β , D-фруктофуранозу.

2. Напишите уравнение реакции гидролиза трегалозы.

3. Напишите уравнение реакции окисления целлобиозы.

Вариант III

1. Напишите уравнения реакций восстановления водородом рибозы, глюкозы, фруктозы.

2. Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы.

3. Напишите схему реакции нитрования целлюлозы.

Вариант IV

1. Напишите уравнения реакций взаимодействия синильной кислоты с глюкозой, рибозой, мальтозой.

2. Чем отличается по строению клетчатка от крахмала? Напишите структурные формулы фрагментов молекул клетчатки и крахмала.

3. Напишите схемы реакций получения альдогексозы из формальдегида.

Тема: Амины

Вариант I

1. Напишите структурные формулы изомеров аминов состава $C_5H_{13}N$. Назовите их.

2. Напишите уравнения реакций диметиламина с водой, серной кислотой, азотистой кислотой, уксусным ангидридом.

3. Напишите схемы реакций, отражающие следующие превращения: метан \rightarrow хлорметан \rightarrow этан \rightarrow хлорэтан \rightarrow этанол \rightarrow диэтиламин

Вариант II

1. Напишите структурные формулы всех изомеров аминов (ароматических) состава C_7H_9N . Назовите их.

2. Напишите уравнения реакций 1-аминобутана с водой, соляной кислотой, азотистой кислотой, уксусным ангидридом.

3. Напишите схемы реакций, отражающие следующие превращения: метан \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow нитробензол \rightarrow анилин \rightarrow \rightarrow диметиламинобензол.

Вариант III

1. В каких реакциях обнаруживается различие между первичными, вторичными и третичными аминами. Напишите их уравнения.

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия метиламина с серной кислотой, соляной кислотой, водой, хлористым ацетилом, хлороформом, щелочью.

3. Напишите схему реакций, отражающих следующие превращения: этан → этен → этанол → этиламин → диэтиламин → хлористый диэтиламмоний.

Тема: Аминокислоты

Вариант I

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

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

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

Вариант II

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

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

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

Вариант III

1. Напишите уравнения реакций гидролиза аланилглицина, аланилаланина.

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

3. Напишите уравнения реакций, характеризующих амфотерный характер аминокислот.

Вариант IV

1. Напишите уравнения реакции гидролиза: аланилглицилсерина, глицилфенилаланилаланина.

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

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

Критерии оценки:

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

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

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

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

5.4 Комплект вопросов для проведения устного опроса по разделам

Общая и неорганическая химия

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

Аналитическая химия

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

46. Способы выражения концентрации стандартных растворов (молярная концентрация, нормальная концентрация, титр, титр по определяемому веществу).
47. Расчёты, связанные с приготовлением стандартных растворов.
48. Титрование.
49. Способы титрования: прямое титрование, обратное титрование, титрование заместителя.
50. Расчёт результатов титриметрического определения.
51. Сущность метода кислотно-основного титрования, его общая характеристика.
52. Индикаторы кислотно-основного титрования и основные реакции метода.
54. Условия проведения перманганатометрических определений.

Органическая химия

1. Основные положения теории химического строения органических веществ А. М. Бутлерова.
2. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах.
3. Гомологи, гомологическая разность.
4. Изомерия органических соединений и ее виды.
5. Строение атома углерода.
6. Гибридизация орбиталей.
7. Валентные состояния атомов углерода.
8. Примеры веществ с разной гибридизацией орбиталей.
9. Классификация органических соединений.
10. Номенклатура органических соединений.
11. Виды химических связей в органических соединениях.
12. Типы хим. реакций. Реакции радикальные и ионные.
13. Алканы: гомологический ряд, номенклатура, строение, физические свойства, получение.
14. Химические свойства алканов.
15. Циклоалканы, общая формула, строение, номенклатура, изомерия.
16. Химические свойства циклоалканов.
17. Алкены: гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, физические свойства, получение.
18. Химические свойства алкенов.
19. Алкадиены. Классификация. Изомерия, номенклатура. Способы получения.
20. Полимер/ мономер, структурное звено, степень полимеризации / Примеры и их применение.
21. Алкины. Гомологический ряд, химические свойства.
22. Ацетилен — представитель углеводородов с тройной связью в молекуле. Свойства, получение и применение ацетилена.
23. Способы получения и применение алкинов.
24. Ароматические УВ. Состав, строение.
25. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Способы получения.
26. Химические свойства бензола и его гомологов.
27. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола.
28. Генетическая связь между классами УВ.
29. Природные источники углеводородов: газ, нефть, каменный уголь и их практическое использование.
30. Спирты, классификация, строение.
31. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Химические свойства.
32. Получение спиртов из предельных и непредельных углеводородов. Промышленный синтез метанола.
33. Фенол, его химическое строение, свойства, получение и применение.
34. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ на примере этанола и фенола.
35. Этиленгликоль, формула, строение, получение и свойства.
36. Глицерин, способы получения, свойства и применение.

37. Генетическая связь в органических соединениях.
38. Альдегиды, их химическое строение и свойства.
39. Получение, применение муравьиного и уксусного альдегидов.
40. Предельные одноосновные карбоновые кислоты, их строение и свойства на примере уксусной кислоты.
42. Жиры, их состав и свойства.
43. Жиры в природе, превращение жиров в организме.
44. Продукты технической переработки жиров,
45. Понятие о синтетических моющих средствах.
46. Глюкоза — представитель моносахаридов, химическое строение, физические и химические свойства, применение.
47. Фруктоза, химическая формула, свойства, применение.
48. Сахароза, формула, получение, свойства, применение.
49. Крахмал. Нахождение в природе, практическое значение, гидролиз крахмала.
50. Аминокислоты, их состав и химические свойства: взаимодействие с соляной кислотой, щелочами, друг с другом.
51. Биологическая роль аминокислот и их применение.
52. Анилин — представитель аминов; химическое строение и свойства.
53. Получение и практическое применение анилина.
54. Взаимосвязь между важнейшими классами органических соединений.
55. Белки как биополимеры. Свойства и биологические функции белков.
56. Общая характеристика высокомолекулярных соединений: состав, строение, реакции, лежащие в основе их получения (на примере полиэтилена или синтетического каучука).
57. Виды синтетических каучуков, их свойства и применение.

Физическая и коллоидная химия

1. Диффузия и осмос. Законы осмотического давления.
2. Свойства растворов, их роль в жизни растений. Условия тургорного и плазматического состояния клеток.
3. Давление насыщенного пара. Первый закон Рауля.
4. Явление осмоса и его закономерности в растворах электролитов и неэлектролитов.
5. Методы определения осмотического давления растворов.
6. Криоскопия и эбуллиоскопия (принцип методов, анализ графика, второй закон Рауля).
7. Криоскопическое определение осмотического давления растворов и молекулярной массы растворенных веществ.
8. Осмотическое давление и депрессия в растворах электролитов. Физический смысл изотонического коэффициента.
9. Изотонический коэффициент и его связь со степенью диссоциации электролита и числом ионов, образуемых одной молекулой.
10. Эндосмос и экзосмос. Их значение в растительном мире.
- 11.: Особенности растворов сильных электролитов. Понятие об активности и ионной силе растворов.
21. Механизм буферного действия. Буферная емкость растворов, ее значение для агронома.
22. Классификация буферных систем.
23. Уравнение буферного раствора на примере ацетатного буфера. Каково значение буферных систем в природе и технике?
24. Ионное произведение воды, рН кислых, нейтральных и щелочных растворов.
31. Первый закон термодинамики. Его формулировка и математическое выражение для изохорных, изобарных и адиабатных процессов.
32. Влияние концентрации веществ на скорость реакции. Закон действующих масс.
33. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на ее изменение.
34. Энергия активации. Влияние температуры на скорость химических реакций. Закон Вант-Гоффа.
35. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее значение.

36. Принцип Ле Шателье. Смещение равновесия при изменении температуры, концентрации веществ и давления.
37. Энтропия и ее зависимость от различных факторов.
38. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.
39. Закон Гесса и следствие из него.
40. Энтальпия и ее значения в экзо- и эндотермических реакциях.
41. Методы получения коллоидных растворов (диспергирование и конденсация).
42. Строение мицеллы коллоидного раствора.

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

(редакция от 01.09.2020)

6.1 Методические материалы для осуществления текущего контроля формирования компетенций

Оценивание знаний, умений и навыков по дисциплине «Химия» проводится с целью определения уровня освоения дисциплины и сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой. Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения по дисциплине. Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель.

Текущий контроль знаний, обучающихся по дисциплине «Химия» обеспечивается проведением устных опросов по темам, проведением проверочных работ, тестированием.

Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме устного опроса

Устный опрос проводится в ходе занятия по определенной теме. Обсуждаемые вопросы должны соответствовать следующим требованиям:

- быть проблемными по форме, т.е. вскрывать какие-то важные для данной темы противоречия;
- охватывать суть проблемы – и в то же время быть не слишком широкими, но строго очерченными в своих границах;

– не повторять дословно формулировок соответствующих пунктов плана лекции и программы курса, учитывать научную и профессиональную направленность обучающихся;

– полностью охватывать содержание темы практического занятия или тот аспект, который выражен в формулировке обсуждаемой проблемы; в то же время формулировка вопроса должна побуждать обучающихся к работе с первоисточниками.

При проведении опроса преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие или определяемые преподавателем, а преподаватель комментирует.

Критерии оценки за устный опрос: оценивается объем знаний, полученных при изучении отдельных тем дисциплины, степень понимания обучающимся материала, владение терминологией, умение применять полученные знания, сформированность профессионально значимых личностных качеств, умение активизировать беседу.

Пример интегрированной шкалы оценивания устного опроса

Оценка	Описание	Индекс индикаторов контролируемой компетенции (или ее части), опы 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.	З1 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4})	Продемонстрирована мированность и устойчивости компетенций (или их частей)
4	Обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией, отвечает на все поставленные вопросы, но при этом раздумывая над ответом и давая не совсем полные и развернутые ответы; отмечается высокая степень понимания студентом изученного материала, в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание материала; допущены один – два недочета.	З1 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4})	в целом подтверждается наличие компетенций (или их частей)
3	Обучающийся ответил на более половины поставленных вопросов, при этом неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но известно общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения учебного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, допущены после нескольких заданных вопросов.	З1 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4})	выявлена недостаточная мированность компетенций (или их частей)
2	Обучающийся не ответил на 50% поставленных вопросов, при этом не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении	З1 (ИД-1 _{ОПК-4}), У1 (ИД-2 _{ОПК-4}), В1 (ИД-3 _{ОПК-4}) *	не сформированы компетенции

	гий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.		
--	---	--	--

Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме тестирования

Текущий контроль знаний, обучающихся по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» обеспечивается тестированием.

Критерии оценки результатов тестирования.

Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме проверочных работ

К методам письменной проверки результатов обучения относятся проверочные работы. Подготовка учащихся к проверочной работе чаще всего осуществляется на обобщающих уроках. О проведении проверочной работы обучаемых предупреждают заранее, чтобы они могли подготовиться.

Содержание проверочной работы охватывает весь наиболее важный материал контролируемой темы. В такой большой работе задания должны быть едиными для учащихся всех уровней развития. В проверочную работу рекомендуется включать разнообразные задания: обобщающие вопросы, качественные и расчетные химические задачи, цепочки превращений, тестовые, графические задания и т.д. Необходимо использовать наибольшее число вариантов.

При оценивании ответа учащегося необходимо учитывать качество выполнения работы по заданиям. Проверочная работа оценивается в целом.

Отметка «5»:

дан полный ответ на основе изученных теорий, возможна несущественная ошибка.

Отметка «4»:

допустима некоторая неполнота ответа, может быть не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

работа выполнена неполно (но не менее чем на треть), имеются не более одной существенной ошибки и 2-3 несущественные.

Отметка «2»:

работа выполнена меньше чем на треть, имеется несколько существенных ошибок.

Отметка «1»:

работа не выполнена.

Возможна следующая система оценивания контрольной работы по пятибалльной системе:

при выполнении 96 до 100% работы ставить оценку «5»; от 76 до 95% работы - «4»; от 50 до 75% - «3»; от 20 до 50% - «2». При полном отсутствии правильных ответов или выполнении работы менее чем на 20% ставится оценка «1».

Процедура и критерии оценки знаний при проведении промежуточной аттестации в форме зачета

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

Зачет преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, опреде-

ленными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Зачет сдается всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) и утвержденными учебными рабочими программами по дисциплинам.

Зачет – это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающегося по отдельным разделам дисциплины, курсовым работам, различного вида практикам.

Декан факультета в исключительных случаях, имеет право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу зачетов при условии выполнения ими установленных видов работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Форма проведения зачета устная. Вопросы, задачи, задания для зачета определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

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

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

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

Во время зачета обучающийся имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному зачету он ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене или зачете);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен (зачет);
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

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

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

Ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости обучающихся. Ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование учебного заведения; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки.

Ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений.

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

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

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

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

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

При несогласии с результатами зачета по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающегося, имеющему уважительную причину, подписывается ректором на основе заявления обучающегося и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Результаты пересдачи зачета оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета оформляется выдачей обучающемуся экзаменационного листа с указанием срока сдачи зачета. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск обучающихся преподавателем к пересдаче зачета без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

У каждого обучающегося должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

Порядок проведения устного зачета.

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

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

На подготовку к ответу дается не более 0,5 академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 10 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины.

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

Выставление зачета осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающихся.

При выставлении зачета преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на семинарских занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков занятий по неуважительным причинам.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций (З1 (ИД-1_{ОПК-4}), У1 (ИД-2_{ОПК-4}), В1 (ИД-3_{ОПК-4}), приобретенных в процессе изучения дисциплины, оцениваются «зачтено», если

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

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций компетенций (З1 (ИД-1_{ОПК-4}), У1 (ИД-2_{ОПК-4}), В1 (ИД-3_{ОПК-4}), приобретенных в процессе изучения дисциплины, оцениваются «не зачтено», если

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

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

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

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

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

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

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

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

Экзаменационные билеты по дисциплине «Химия» подписывает заведующий кафедрой, за которой данная дисциплина закреплена учебным планом. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре.

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

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

проставляет уполномоченное лицо деканата факультета.

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

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

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

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене или зачете);

- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении зачетного задания;

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

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

Нарушения обучающимся дисциплины на экзаменах пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Присутствие на экзаменах посторонних лиц не допускается.

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

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов.

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

Экзаменационная ведомость для оформления результатов сдачи экзамена содер-

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

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

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

По окончании экзамена преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и в день проведения экзамена представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета.

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

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

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

При несогласии с результатами экзамена по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в установленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающегося, имеющему уважительную причину, подписывается ректором на основе заявления студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

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

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии по должности. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи экзамена, является окончательной; результаты экзамена оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

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

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

Основная цель проведения экзамена – проверка уровня усвоения компетенций (31 (ИД-1_{ОПК-4}), У1 (ИД-2_{ОПК-4}), В1 (ИД-3_{ОПК-4})) приобретенных в процессе изучения дисциплины.

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

Регламент проведения экзамена.

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

Порядок проведения устного экзамена.

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

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

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

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос билета, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 15 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;

- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

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

Критерии оценивания экзаменационного ответа. Знания и умения, навыки по сформированности компетенций (З1 (ИД-1_{ОПК-4}), У1 (ИД-2_{ОПК-4}), В1 (ИД-3_{ОПК-4}))

приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются «отлично», если:

- свободно владеет теоретическим материалом по курсу, а не только воспроизводит прослушанный курс лекций, использует дополнительный материал по вопросам билета и в целом по дисциплине;
- свободно владеет методами и приёмами решения аналитических задач;
- отвечает на дополнительные вопросы, используя имеющиеся теоретические знания и практический опыт в изучаемой сфере;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 85 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

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

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

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

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

Знания и умения, навыки по сформированности (З1 (ИД-1_{ОПК-4}), У1 (ИД-2_{ОПК-4}), В1 (ИД-3_{ОПК-4})), приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются «неудовлетворительно», если

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

(редакция от 01.09.2020)

6.3 Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводится посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети "Интернет".

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется по усмотрению педагогического работника с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Университете, относятся:

- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ;
- онлайн видеотрансляции на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube;
- видеозаписи лекций педагогических работников ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей и/или на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.);
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- онлайн трансляция в Instagram.

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

- 1) Электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;
- 2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;
- 3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;
- 4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиокolonками и выходом в интернет;
- 5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиокolonками и выходом в интернет.

Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе, доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимся образовательных программ или их частей в виде онлайн-курсов подтверждается документом об образовании и (или) о квалификации либо документом об обучении, выданным организацией, реализующей образовательные программы или их части в виде онлайн-курсов. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных Университетом самостоятельно, посредством сопоставления планируемых результатов обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам, определенным образовательной программой, с результатами обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам образовательной программы, по которой обучающийся проходил обучение, при представлении обучающимся документов, подтверждающих пройденное им обучение.

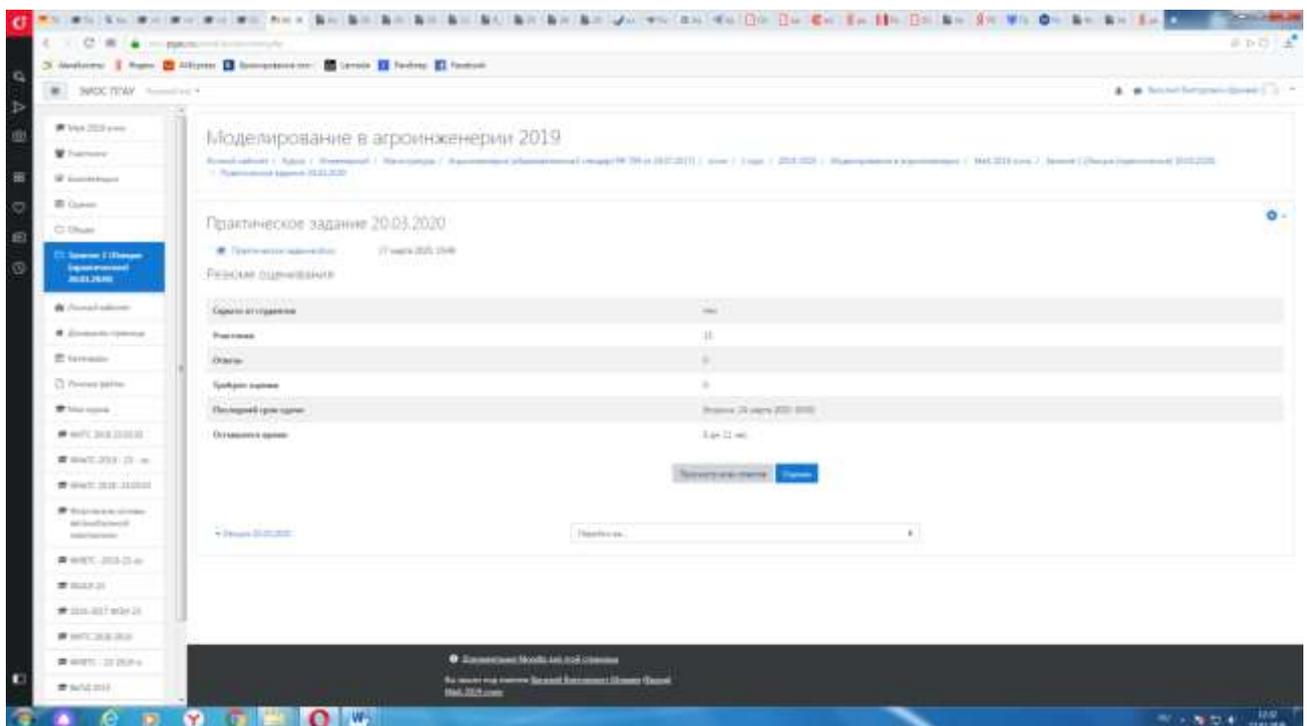
Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

Для того, чтобы приступить к изучению дистанционного курса дисциплины, необходимо следующее:

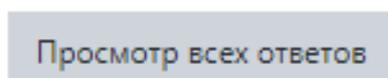
1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.
2. Выбираем необходимое задание.



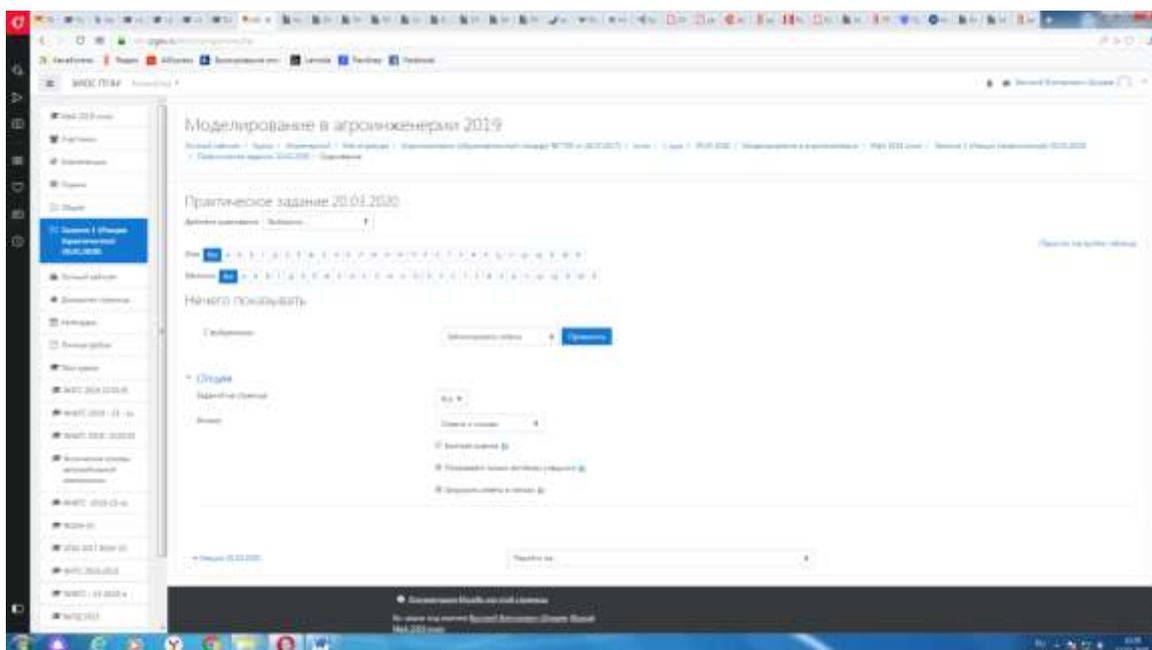
3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



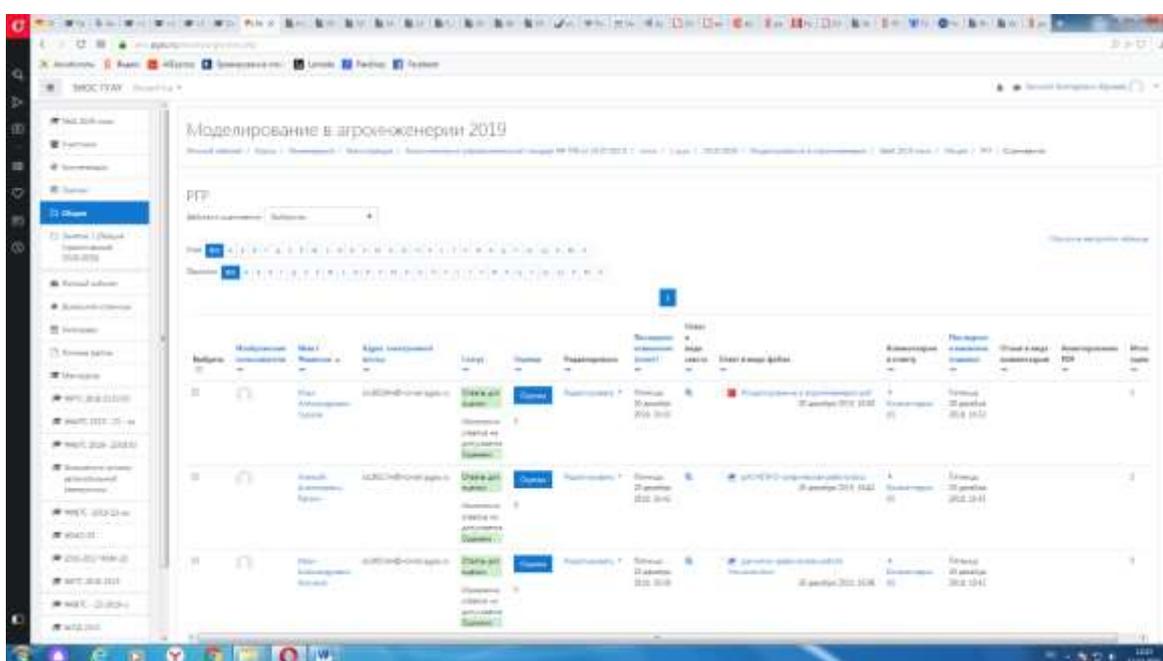
4. Далее нажимаем кнопку



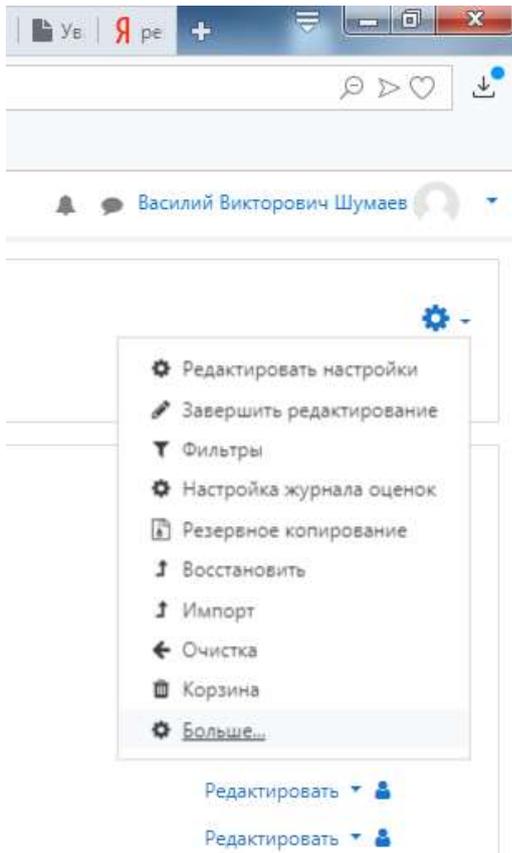
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



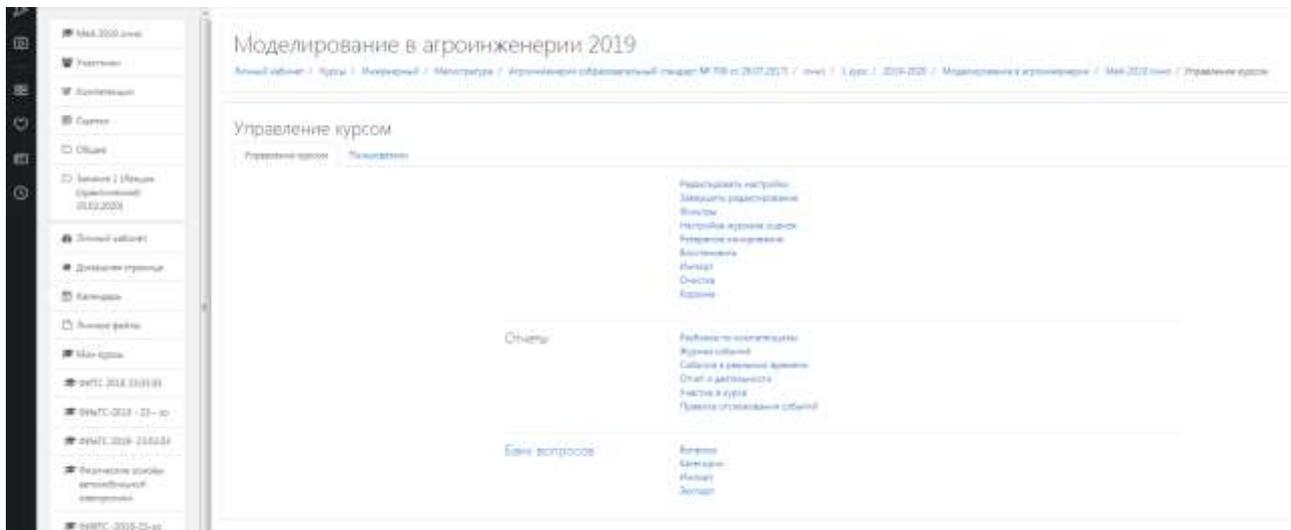
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.



6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».



7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».



8. Затем в открывшейся вкладке, выбираете действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)

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

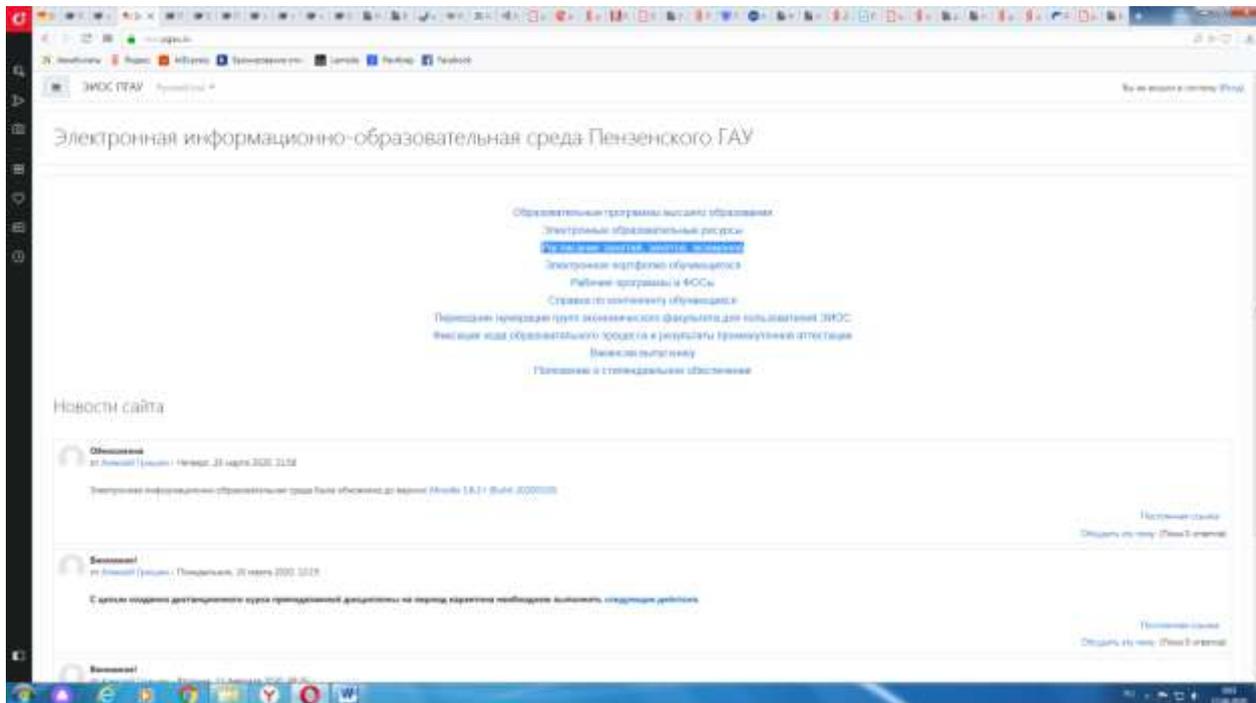
- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование 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 удастся 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) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

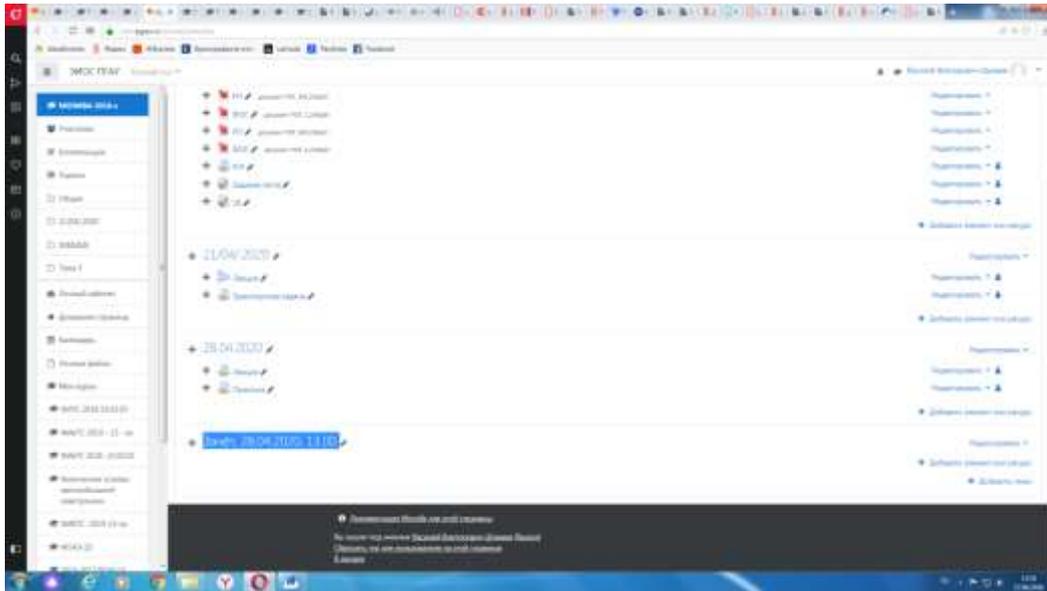
- через электронное расписание занятий на сайте Университета (https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144);

• через ЭИОС (<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «[Домашняя страница](#)» - «[Расписание занятий, зачётов, экзаменов](#)», и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.



Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации

Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».



Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

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

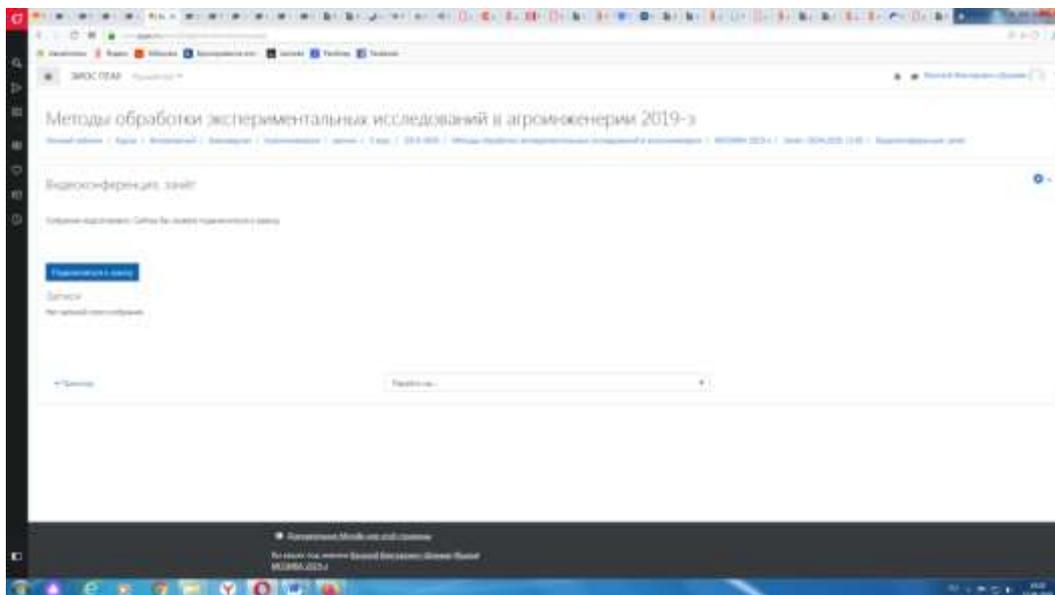
Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

б) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.

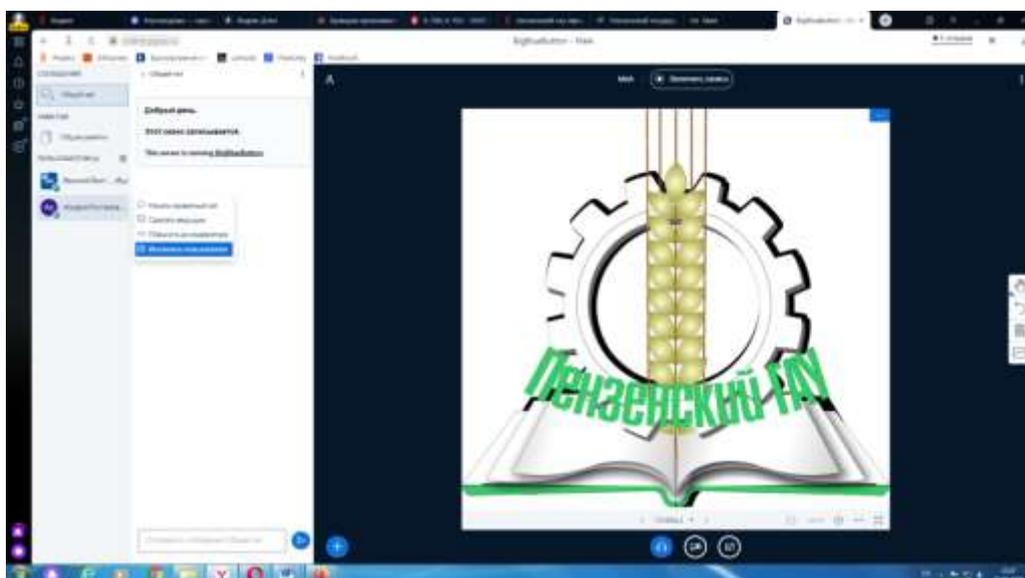
Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования

Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного для

проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «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

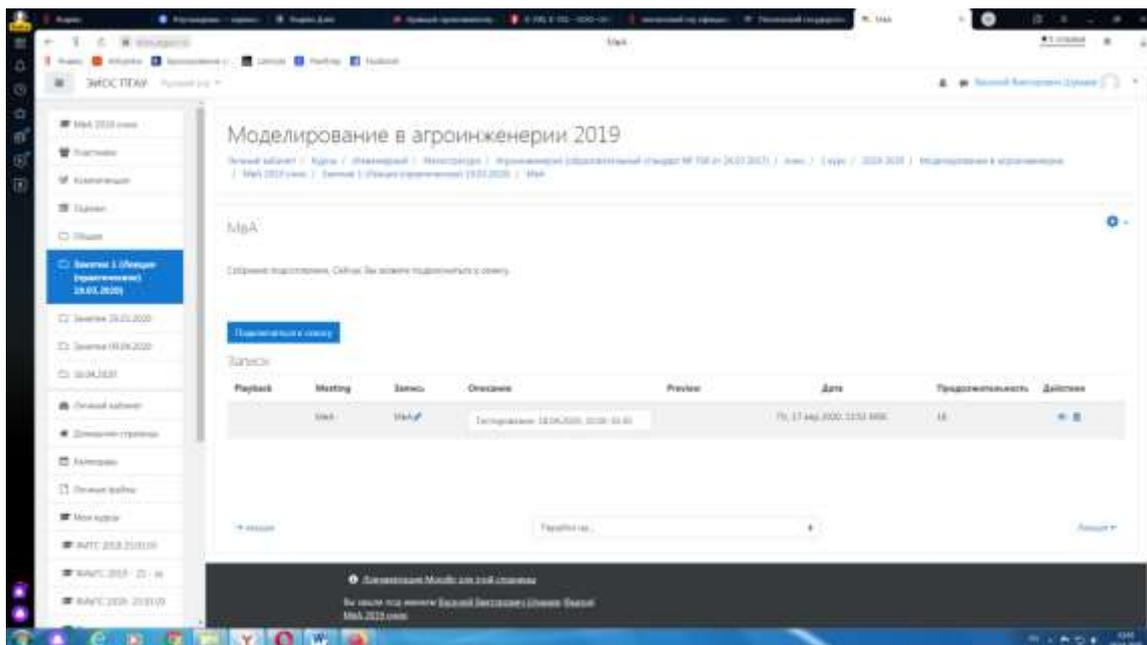
документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;

- 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 по уважительной причине.

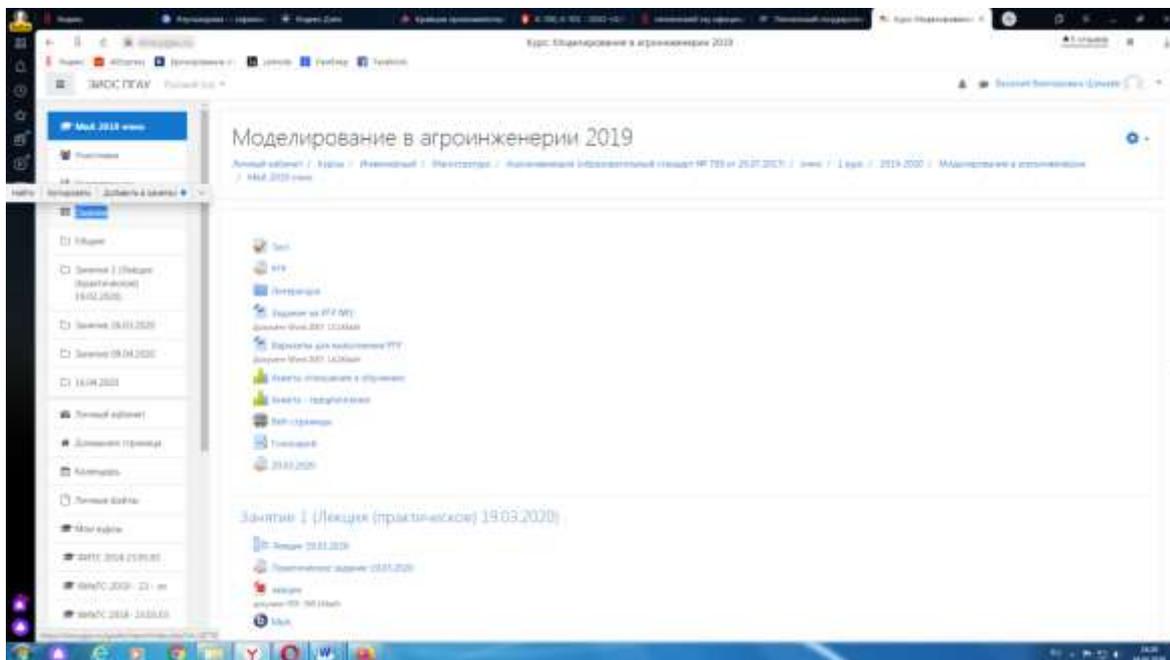
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

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

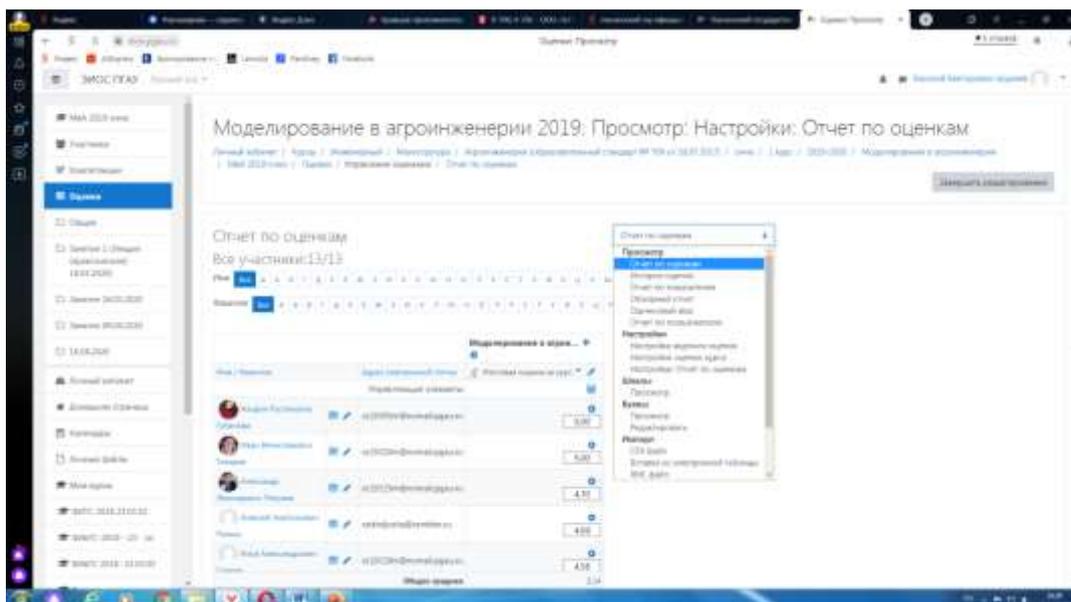


После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

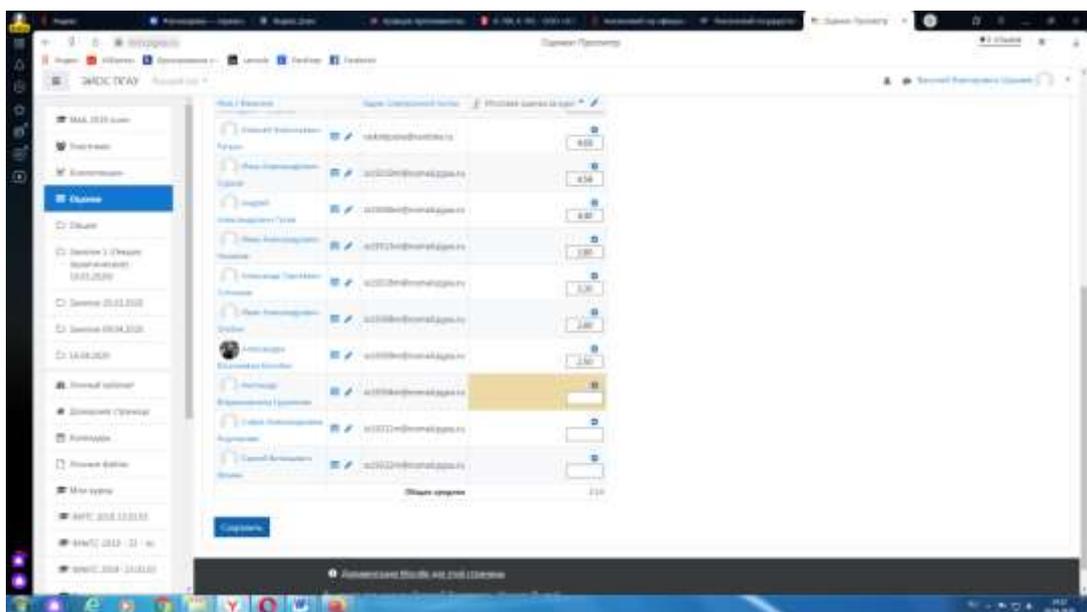
Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».



Выбираем «Отчёт по оценкам».



В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».



В случае наличия обучающихся, не явившихся на промежуточную аттестацию, педагогический работник в обязательном порядке:

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;
- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

В случае если у педагогического работника возникли сбои технических средств при подключении и работе в ЭИОС, он может (в порядке исключения) провести промежуточную аттестацию, используя любой мессенджер, обеспечивающий видеосвязь и запись видео общения.

Запись необходимо прислать по адресу shumaev.v.v@pgau.ru. Наименование файла с видео необходимо задавать в следующем формате: «ФИО, дата, аттестации, время аттестации_дисциплина.mp4». Ссылка на видеозапись аттестации будет размещена в соответствующем разделе онлайн-курса.

Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Компьютерное тестирование проводится с использованием функции в ЭИОС. Тест должен состоять не менее чем из 20 вопросов, время тестирования – не менее 15 минут.

Перед началом тестирования педагогический работник в вебинарной комнате начинает собрание с наименованием «Тестирование», включает видеозапись.

В случае если идентификация личности проводится посредством фотофиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен находиться на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

Далее педагогический работник проводит идентификацию личностей обучающихся и осмотр помещений в которых они находятся (при видеофиксации), участвующих в тестировании, фиксирует обучающихся, не явившихся для прохождения промежуточной аттестации, в соответствии с процедурой, описанной выше.

Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку 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, выставив итоговую оценку.

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.