

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Торгово-технологический факультет

Кафедра «Технология продуктов общественного питания и химия»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ТТФ, доцент

 **Т.Х. Тлупов**

27 мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.10 Химия**

Направление подготовки - **20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность (профиль) – **Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения - 1(1)

Семестр - 1(1)

Форма обучения - **очная (заочная)**

Нальчик – 2025г

Рабочая программа дисциплины Б1.О.010 «Химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **20.03.02 Природообустройство и водопользование** утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 мая 2020 г. (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.х.н., доцент



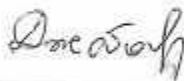
С.А. Беккиева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия»

Протокол от «22» мая 2025 г. №10

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор



А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией Торгово-технологического факультета
протокол от «23» мая 2025 г. №10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

канд.биол.наук, доцент



Т.Х.Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний по химии, приобретение умений и практических навыков работы с химическими веществами. Понимание химических законов, технологических и экологических проблем.

Задачами дисциплины являются:

- формирование современных теоретических представлений о строении и свойствах химических веществ, о сущности химических явлений;
- формирование и развитие научного химического мышления, позволяющего решать задачи химического и экологического характера в будущей профессиональной сфере связанной с природообустройством и водопользованием.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ИД-1 опк-2. Демонстрирует знание и владеет методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	Знать: методы проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности Уметь: проводить научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности Владеть: навыками выполнения лабораторных работ; основами работы с учебной, справочной и научной литературы по химии.
		ИД-2 опк-2. Умеет применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования методов проведения научно-исследовательских работ с учетом достижений естественнонаучных и технических наук и требований экологической и производственной безопасности	Знать: технологии проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности Уметь: применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования технологий проведения научно-исследовательских работ с учетом достижений естественнонаучных и технических наук Владеть: методами организации высокотехнологических процессов с обеспечением экологической и производственной безопасности.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» включенных в учебный план направления подготовки **20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность – Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения**

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр

	1	1
	З.е.часов	З.е.часов
Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):	1,92/69	0,39/14
лекции	18(4)*	4(2)*
лабораторные занятия	36(6)*	2
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2.Самостоятельная работа, з.е./час, в том числе (час):	1,08/39	2,61/94
самостоятельное изучение отдельных тем модуля	12	90
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость, з.е./час	3/108	3/108

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		СР
	Лекции	Лаб.	Сам.изуч. отд.тем
Основные понятия и законы химии.	2	6	2
Строение атома и периодическая система	2(1)*	2(2)*	2
Химическая связь и строение вещества	2(1)*	2(2)*	2
Химическая термодинамика	2	2	1
Химическая кинетика	2	2(2)*	1
Растворы.	2	4	1
Дисперсные системы	2	2	1
Окислительно-восстановительные процессы	2(2)*	6	1
Элементы аналитической химии	2	10	1
Итого по дисциплине	18(4)*	36(6)*	12

(*)* - занятия, проводимые в интерактивной форме

4.2. Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		СР
	Лекции	Лаб.	Сам.изуч. отд.тем
Основные понятия и законы химии.	0,5(0,5)*	0,5	10
Строение атома и периодическая система	0,5	-	10
Химическая связь и строение вещества	0,5	-	10
Химическая термодинамика	0,5	-	10
Химическая кинетика	0.25(0,25)*	-	10
Растворы.	0,5	-	10
Дисперсные системы	0,5(0,5)*	-	10
Окислительно-восстановительные процессы	0.25(0,25)*	0,5	10
Элементы аналитической химии	0,5(0,5)*	1	10
Итого по дисциплине	4(2)*	2	90

(*)* - занятия, проводимые в интерактивной форме

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость, ч	
			очно	заочно

1	Основные понятия и законы химии.	Лекция №1. Тема: Основные законы химии. Основные положения атомно-молекулярного учения. Основные понятия химии. Стехиометрические законы. Основные классы неорганических соединений.	2	0,5(0,5)*
2	Строение атома и периодическая система	Лекция №2. Тема: Строение атома и периодическая система. Основные принципы квантовой теории строения вещества; квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спинное; энергетические уровни и подуровни атома; принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии: принцип Паули, правило Хунда; электронные ёмкости орбиталей, подуровней и уровней атома. Способы записи электронных формул атома; современная формулировка периодического закона; структура периодической системы; правила Клечковского; периодичность изменения химических свойств атомов элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, радиусов Ван-дер Ваальса; связь распространённости химических элементов с их положением в ПС.	2(1)*	0,5
3	Химическая связь и строение вещества	Лекция № 3. Тема: Химическая связь и строение вещества. Причины образования химической связи. Типы химической связи; свойства и параметры химической связи: энергия, длина химической связи, поляризуемость, электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, степень ионности, направленность и насыщенность ковалентной связи, метод валентных связей; сигма- и пи- связи, типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул. Геометрия молекулы воды, энергия и длина связи; свойства её молекулы, структура жидкой воды и льда.	2(1)*	0,5
4	Химическая термодинамика	Лекция № 4. Тема: Химическая термодинамика. Энергетика химической реакции: термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные, гомогенные и гетерогенные. Внутренняя энергия, энтальпия, тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса, энтропия как мера вероятности состояния системы, значение энергии Гиббса как критерий возможности самопроизвольного протекания реакции.	2	0.5
5	Химическая кинетика	Лекция № 5. Тема: Химическая кинетика. Скорость химической реакции: факторы, влияющие на скорость реакции; закон действующих масс для элементарной стадии реакции, константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс, катализ, катализатор, фермент; значение учения о скорости химической реакции в химии, биологии и сельском хозяйстве; химическое равновесие, закон действующих масс для химического равновесия, принцип Ле-Шателье, роль химических равновесий в природе.	2	0.25(0,25)*
6	Растворы.	Лекция №6. Тема: Растворы. Растворы: термодинамические причины образования растворов, физические и химические силы, обуславливающие образование растворов; растворимость веществ и факторы на нее влияющие; типы растворов, способы выражения концентрации раствора, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр. Отличие сильных электролитов от слабых. Вода как растворитель. Химические свойства воды. Гидратация ионов, первичная и вторичная гидратные оболочки, кристаллогидраты. Активность, коэффициент активности; константы и степени диссоциации слабых электролитов; вода как слабый электролит, ионное произведение воды водородный и гидроксильный показатели растворов,	2	0.5

		способы измерения водородного показателя; буферные растворы, Ионные уравнения реакций в водных растворах. Гидролиз солей, типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; Вода в сельском хозяйстве, экологические аспекты водопользования; значение растворов. Комплексные соединения: теория координационной химической связи; строение координационной сферы комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, вода как лиганд, координационное число, внешнесферные ионы; устойчивость комплексных соединений в растворах, константы устойчивости и константы нестойкости; факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах: температура, заряд центрального ионокомплексообразователя, значение комплексных соединений.		
7	Дисперсные системы	Лекция № 7. Тема: Дисперсные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Получение коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Коллоиды в природных системах	2	0,5(0,5)*
8	Окислительно-восстановительные процессы	Лекция № 8. Тема: Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления, окислители и восстановители; составление уравнения о-в реакций; о-в потенциалы; уравнение Нернста; определение направления протекания о-в реакций с помощью окислительно-восстановительных потенциалов, роль ОВР в природе. Реакции с участием металлов: особенности металлической связи. Отношение металлов к неметаллам, воде, к растворам щелочей, к растворам щелочей в присутствии окислителя, к растворам кислот: неокислителям и окислителям. Электрохимические процессы. Теория Нернста. Возникновение скачка потенциалов на границе металл-раствор. Составление схем и работа гальванических элементов типа Даниэля-Якоби. Типы гальванических элементов и виды поляризации в них. Расчет ЭДС. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы Фарадея Виды коррозии. Электрохимическая коррозия: при неравномерной аэрации, при контакте разнородных металлов. Способы защиты от коррозии в зависимости от условий эксплуатации изделий и конструкций: анодные и катодные покрытия, электрозащита, протекторная защита.	2(2)*	0.25(0,25)*
9	Элементы аналитической химии	Лекция № 9. Тема: Элементы аналитической химии Представление о качественном (качественные реакции на отдельные катионы и анионы) и количественном анализе. Теоретические основы электрохимических, спектроскопических, хроматографических методов анализа. Требования различных физико-химических методов к пробоподготовке. Понятие об аналитическом сигнале и его особенности в различных физико-химических методах анализа.	2	0,5(0,5)*
	ИТОГО		18 (4)*	4(2)*

() * - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость, час	
			очно	заочно

1.	Основные понятия и законы химии.	Техника безопасности, оборудование и правила работы в химической лаборатории. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии. Основные законы химии.	2	-
		Лабораторная работа №1. Определение массовой доли оксида меди (II) в карбонате гидроксомеди (II).	2	0,5
		Лабораторная работа №2. Классы неорганических соединений	2	-
2.	Строение атома и периодическая система	Лабораторная работа №3 Решение задач. Выполнение упражнений. Круглый стол	2(2)*	-
3.	Химическая связь и строение вещества	Лабораторная работа №4. Решение задач.	2(2)*	-
4.	Химическая термодинамика	Лабораторная работа №5. Определение теплового эффекта химической реакции	2	-
5.	Химическая кинетика	Лабораторная работа №6. Влияние различных факторов на скорость химических реакций	2(2)*	-
6.	Растворы.	Лабораторная работа №7. Решение расчетных задач на концентрации растворов. Приготовление растворов заданной концентрации <i>Растворы электролитов, их свойства.</i> Ионно-молекулярные уравнения реакций. <i>Ионное произведение воды, водородный показатель. Буферные растворы.</i>	2	-
		Лабораторная работа №8. Гидролиз солей. Определение характера гидролиза. Влияние температуры на степень гидролиза. Влияние разбавления на гидролиз. Необратимый гидролиз.	2	-
7.	Дисперсные системы	Лабораторная работа №9. Коллоидные растворы.	2	-
8.	Окислительно-восстановительные процессы	Лабораторная работа №10. Окислительно-восстановительные реакции. Изучение окислительно-восстановительных свойств перманганата и бихромата калия.	2	0,5
		Лабораторная работа №11. <i>Электрохимические процессы.</i> Электролиз растворов солей.	2	-
		Лабораторная работа №12. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия в водных средах.	2	-
9.	Элементы аналитической химии	Лабораторная работа №13. <i>Качественный химический анализ.</i> <i>Качественные реакции на отдельные катионы и анионы</i>	2	1
		Лабораторная работа №14. <i>Количественный анализ.</i> <i>Гравиметрический анализ.</i> Определение количественного состава кристаллогидрата хлорида бария.	2	-
		Лабораторная работа №15. <i>Количественный анализ.</i> <i>Титриметрический анализ</i> Кислотно-основное титрование.	2	-
		Лабораторная работа №16. Стандартизация раствора HCl по Na ₂ B ₄ O ₇ • 10H ₂ O.	2	-
		Лабораторная работа №17. Комплексонометрическое определение общей жесткости воды. Растворы.	2	-

	Жесткость воды. Методы ее устранения.		
ИТОГО		36(6)*	2

*Занятия, проводимые в интерактивной форме.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Беккиева С. А. **Учебное пособие к самостоятельному изучению дисциплины «Химия»** / Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2015 г. - 216 с.
2. **Беккиева С. А.** «Химия вяжущих материалов» / Учебное пособие. - Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2015 г. - 96 с.
3. **Беккиева С. А.** Практикум к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». - Нальчик, 2016. - 169 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 39(94) часов, из них 12(90) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№ разд.	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов, час.		Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма контроля
		очно	заочно		
1	2	3	4	5	6
1	Тема 1. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений. Основные законы химии. Определение массовой доли оксида меди (II) в карбонате гидроксомеди(II).	2	10	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
2	Тема 2. Строение атома и периодическая система Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры.	2	10	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
3	Тема 3. Химическая связь и строение вещества Свойства растворов. Растворы электролитов, их свойства. Ионно-молекулярные уравнения реакций.	2	10	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена

1	2	3	4	5	6
	Ионное произведение воды, водородный показатель. Буферные растворы. Гидролиз солей.				
4	Тема 4. Химическая термодинамика Закон Гесса, энтропия как мера вероятности состояния системы, значение энергии Гиббса как критерий возможности самопроизвольного протекания реакции.	1	10	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
5	Тема 5. Химическая кинетика Окислительно-восстановительные реакции. Изучение окислительно-восстановительных свойств перманганата и бихромата калия. Электрохимические процессы. Электролиз растворов солей. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия в водных средах.	1	10	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
6	Тема 6. Растворы. Отличие сильных электролитов от слабых. Вода как растворитель. Химические свойства воды. Гидратация ионов, первичная и вторичная гидратные оболочки, кристаллогидраты.	1	10	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
7	Тема 7. Дисперсные системы Получение коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства.	1	10	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
8	Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы Отношение металлов к неметаллам, воде, к растворам щелочей, к растворам щелочей в присутствии окислителя, к растворам кислот: неокислителям и окислителям. Электрохимические процессы. Теория Нернста.	1	10	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
9	Тема 9. Элементы аналитической химии Теоретические основы электрохимических, спектроскопических, хроматографических методов анализа.	1	10	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ** и к сдаче экзамена
ИТОГО:		12	90		
10	Подготовка к промежуточной аттестации	27	4	[1], [2], [3], [4] Конспект лекций	Сдача экзамена
Всего по дисциплине:		39	94		

* – перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Основные понятия и законы химии.	ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Строение атома и периодическая система		
	Химическая связь и строение вещества		
	Химическая термодинамика	ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинго-

2.	Химическая кинетика		вые контрольные мероприятия (коллоквиумы тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Растворы.		
3.	Дисперсные системы	ОПК-2	3-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Окислительно-восстановительные процессы		
	Элементы аналитической химии		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения общепрофессиональной компетенции по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Химия» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ОПК-2 - Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности

В процессе освоения образовательной программы компетенций ОПК-2 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы*

Код компетенции	Дисциплины, практики и ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2	Б1.О.10 Химия	1
	Б1.О.11 Метеорология и климатология	
	Б1.О.07 Физика	2
	Б1.О.17.01 Теоретическая механика	
	Б1.О.17.02 Сопротивление материалов	3
	Б1.О.06 Математика	4
	Б1.О.20 Электротехника, электроника и автоматика	
	Б1.О.22.01 Инженерные конструкции	
	Б1.О.22.03 Строительные материалы	5
	Б1.О.23 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства	
	Б1.О.22.02 Механика грунтов, основания и фундаменты	
	Б1.О.24 Водохозяйственные системы и водопользование	6
	Б1.О.25 Комплексное использование и охрана водных ресурсов	
	Б1.О.27 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения	
	Б1.О.30 Общая экология и биология	
	Б1.О.34 Основы научных исследований	
	Б2.О.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	7
	Б1.О.33 Безопасность жизнедеятельности	
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

- Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенций*

Компетенция, этапы	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий

[illegible]

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
опасности (первый этап)	ных и технических наук			ских работ с учетом достижений естественнонаучных и технических наук	методов проведения научно-исследовательских работ с учетом достижений естественнонаучных и технических наук
	Владеть: навыками организации экологической безопасности современного технологического процесса.	Не владеет навыками организации экологической безопасности современного технологического процесса.	Частично владеет навыками организации экологической безопасности современного технологического процесса.	Владеет навыками организации экологической безопасности современного технологического процесса.	Отлично владеет навыками организации экологической безопасности современного технологического процесса.

*На этапе освоения дисциплины

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенции ИД-1_{ОПК-2}, ИД-2_{ОПК-2} в процессе освоения ОПОП

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тема 1. Основные понятия и законы химии.

1. Относительная плотность газа по воздуху равна 0,138. Определите относительную молекулярную массу газа:
1) 2; 2) 4; 3) 16; 4) 20.
2. Определите молекулярную массу эквивалента (г/моль) дигидроксохлорида железа (III) в реакции взаимодействия с 1 моль хлороводорода.
1) 41,8; 2) 62,7; 3) 125,5; 4) 251.
3. Элемент шестой группы образует соединение с водородом, в котором массовая доля водорода равна 2,47 %. Определите какой это элемент.
4. Вычислите молекулярную массу эквивалента (г/моль) гидросульфата натрия в реакции взаимодействия с гидроксидом натрия.
1) 40; 2) 60; 3) 120; 4) 240.
5. В какой из указанных реакций может быть получена основная соль: 1) $\text{CaSO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$;
3) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2$;
4) $\text{HNO}_3 + \text{Bi}(\text{OH})_3$

Тема 2. Строение атома и периодическая система.

1. Укажите, заряд ядра атома, у которого конфигурация валентных электронов в основном состоянии ... $4d^2 5s^2$:
1). 22; 2). 24; 3). 40; 4). 72.
2. Сколько электронов находится на 5d – подуровне атома золота:
1). 0; 2). 1; 3). 9; 4). 10.
3. Сколько нейтронов у изотопа урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ и ${}_{92}^{235}\text{U}$:
1). 146 и 92; 2). 146 и 143; 3). 92 и 92; 4). 146 и 146?
4. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?
1. а) 0, 1, 2
2. в) -1, 0, +1
3. б) -2, -1, 0, +1, +2
4. г) 1, 2, 3

Тема 3. Химическая связь и строение вещества.

1. Ниже приведены соединения с ковалентной полярной связью: метан (CH_4), аммиак (NH_3), вода (H_2O), фтористый водород (HF). В какой из них полярность связи больше выражена?
1) CH_4 ; 2) NH_3 ; 3) H_2O ; 4) HF .
2. Как изменяется полярность связей в ряду молекул: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{Se} \rightarrow \text{H}_2\text{Te}$?
а) не изменяется
б) уменьшается
в) увеличивается
3. Как изменяются радиусы и потенциалы ионизации атомов щелочных металлов с ростом порядкового номера элементов?
а) увеличиваются;
б) уменьшаются;
в) не изменяются;
г) радиус увеличивается.

Тема 4. Элементы химической термодинамики.

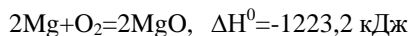
1. Как изменяется энтропия изолированной системы, если в ней обратимо плавится вещество?
а) увеличивается; б) уменьшается;
в) не изменяется; г) изменение зависит от природы вещества.
2. Какие системы изучает термодинамика?
а) только изолированные системы;
б) макроскопические системы любых размеров;
в) макроскопические термодинамические системы, которые могут находиться в равно-

- веси;
- г) только закрытые макроскопические системы.

3. Какие из перечисленных величин являются интенсивными термодинамическими переменными?

- а) температура, химическое количество вещества, плотность, объем;
б) энергия, давление, плотность, концентрация;
в) плотность, концентрация, объем, температура;
г) энтропия, давление, плотность, энергия.

4. Реакция горения магния выражается уравнением:



Вычислить, сколько выделится тепла при сгорании четырех моль-атомов магния?

- 1.) 1223,2 2.) 2446,4 3.) 3669,6 4.) 4892,8

5. Какие неравенства справедливы для эндотермической реакции?

- а) $Q < 0$
б) $Q > 0$
в) $\Delta H < 0$
г) $\Delta H > 0$

6. При каких условиях равновесие обратимой реакции $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г})$; $\Delta H > 0$ смещается вправо?

- а) повышение температуры
б) понижение температуры
в) увеличение давления
г) увеличение концентрации азота
д) уменьшение концентрации азота
е) уменьшение концентрации кислорода

Тема 5. Химическая кинетика.

1. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры на 30°C . Температурный коэффициент равен 3.

- а) 37;
б) 17;
в) 27;
г) 0,7.

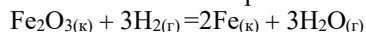
2. Скорость химической реакции это

- а). изменение концентрации одного из реагирующих веществ за единицу времени, при неизменном объеме системы;
б). время протекания реакции;
в). увеличение концентрации за единицу времени;
г). увеличение объема системы за единицу времени.

3. Как изменится скорость реакции: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$, если концентрацию водорода увеличить в 3 раза.

- а). увеличиться в 27 раз; б). не изменится;
в). уменьшится в 27 раз; г). увеличиться в 3 раза.

4. Как повлияет увеличение давления на химическое равновесие в обратимой системе:



1. не сместится,
2. влево,
3. вправо.

5. Как повлияет уменьшение температуры на равновесие в следующей системе?

- . $\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$; $\Delta H^0 = 60 \text{ кДж}$;
а). сместится вправо;
б). сместится влево;
в). не сместится.

Тема 6. Растворы.

1. В 200 мл воды растворили соль массой 50 г. Определить массовую долю соли в полученном растворе. Принять плотность воды равной 1 г/мл.
- 0,1;
 - 0,2;
 - 0,3;
 - 0,4
2. Какова реакция среды в растворе карбоната калия?
- кислая;
 - нейтральная;
 - щелочная;
 - активная.
3. Какова реакция среды в растворе карбоната калия?
- кислая;
 - нейтральная;
 - щелочная;
 - активная.
4. Определите значение pH водного раствора если концентрация ионов гидроксида 10^{-2} моль/л:
- 2;
 - 5;
 - 9;
 - 12.

Тема 7. Дисперсные системы.

1. Эмульсии – это гетерогенные, грубодисперсные системы, где
- дисперсионная среда – жидкость, дисперсная фаза – твердое вещество;
 - дисперсионная среда – твердое вещество, дисперсная фаза – жидкость;
 - дисперсионная среда – жидкость, а дисперсная фаза – жидкость;
 - дисперсионная среда – твердое вещество, дисперсная фаза – твердое вещество.
2. Суспензии – это гетерогенные, грубодисперсные системы с размерами частиц:
- более 1 нм;
 - менее 1 нм;
 - более 100 нм;
 - менее 100 нм.
3. Коллоидные растворы это дисперсные с размерами частиц:
- менее 100 нм;
 - более 100 нм;
 - равное 100 нм;
 - равное 1 нм.
4. При образовании конденсационных структур в дисперсных системах между частицами возникают
- коагуляционные контакты
 - фазовые контакты
 - атомные контакты
 - контакты отсутствуют

Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы

1. При электролизе водных растворов каких из солей на катоде выделяется водород?
- CuCl_2 ;
 - CuSO_4 ;
 - MgBr_2 ;
 - $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.
2. Указать сумму коэффициентов в уравнении окислительно- восстановительной реакции
- $$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{MnO}_2 + \text{S} + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}.$$
- 18,
 - 25,
 - 43,
 - 72,
 - 16.

3. Какой металл при взаимодействии с концентрированной азотной кислотой может восстанавливать ее до NO_2 . Напишите уравнения реакций:

- 1) Cs;
- 2) Ca;
- 3) В ,
- 4) Cu.

4. Какова степень окисления кислорода в соединениях K_2O_2 и CaO_2

- 1) -2;
- 2) -1;
- 3) 0;
- 4) +2.

5. В каком случае первый металл вытесняет ионы второго?

- а).Cu и Zn
- б) Zn и Ag
- в) Fe и Mg
- г) Mn и Mg

6 Наибольшую температуру плавления имеет:

- а) литий
- б) натрий
- в) калий
- г) рубидий

7. Какие из указанных металлов являются более активными, чем алюминий?

- а) натрий
- б) медь
- в) кальций
- г) железо

8. С какими из указанных веществ реагирует железо?

- а) O_2
- б) Na_2O
- в) H_2SO_4 (разб.)
- г) CO_2

Тема 9. Элементы аналитической химии

1. Вычислить pH: 0,05 М раствора HCl

- а)1,3
- б)2,6
- в)1,7
- г)0,5

2. Формула реагента, действием которого можно обнаружить присутствие в растворе ионов железа (III), имеет вид:

- 1) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$;
- 2) NH_4CNS ;
- 3) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- 4) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$.

3. Образование ярко-синей окраски при действии водного раствора аммиака свидетельствует о присутствии в растворе ионов:

- 1) Zn^{2+}
- 2) Cu^{2+}
- 3) Fe^{3+}
- 4) Al^{3+}

4. Концентрированный раствор аммиака можно использовать для разделения следующих катионов:

- 1) Cu^{2+} от Ni^{2+} ;

2) Fe^{2+} от Mn^{2+} ;

3) Cu^{2+} от Mn^{2+} ;

4) Ni^{2+} от Fe^{2+} .

5. Объем 0,1 М раствора HCl , необходимый для нейтрализации раствора гидроксида натрия, содержащего 0,08 г NaOH , равен (см³):

1) 20;

2) 10;

3) 40;

4) 30.

6. Для нейтрализации раствора, содержащего 4,9 г H_2SO_4 , потребуется 2 н раствора NaOH в количестве (см³):

1) 50;

2) 100;

3) 25;

4) 75.

7. Объем 0,5 н раствора H_2SO_4 , необходимый для нейтрализации 20 см³ 0,1 н раствора NaOH , равен (см³):

1) 10;

2) 5;

3) 4;

4) 6.

8. В кислой среде перманганат калия восстанавливается до:

1) K_2MnO_4 ;

2) MnO_2 ;

3) MnSO_4 ;

4) $\text{Mn}(\text{OH})_2$.

7.3.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям
1-й рейтинг контроль

1. Основные законы химии. Основные понятия химии (атом, молекула, химический элемент, изотопы). Стехиометрические законы. Периодический закон Д. И. Менделеева и строение атома.

2. Принципы квантовой механики: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение Шредингера.
3. Квантовые числа.
4. Энергетические уровни и подуровни.
5. Конфигурация электронных облаков атома.
6. Принцип Паули.
7. Максимальная емкость энергетических уровней и подуровней.
8. Реальное заполнение энергетических уровней и подуровней в периодической системе элементов.
9. Правило Клечковского.
10. Электронные и электронно - структурные формулы различных элементов.
11. Правило Хунда.
12. Структура периодической системы: s -, p -, d -, f –элементы.
13. Периоды и группы.
14. Металлы и неметаллы.
15. Какова природа химической связи?
16. Что называется электроотрицательностью элемента?
17. Типы химической связи. Основные характеристики химической связи.
18. Ковалентная связь.
19. Основные условия ее возникновения на примере молекулы H_2 . Ее свойства.
20. Ионная связь.
21. Ее основные отличия от ковалентной.
22. Примеры ее образования и проявления.
23. Образование ковалентной связи как следствие перекрывания электронных облаков атомов.
24. Основные типы перекрывания электронных облаков.
25. Современные методы описания химической связи в молекулах.
26. Основные положения метода валентных орбиталей и метода молекулярных орбиталей.
27. Какая условная граница разделяет соединения с преобладанием ионной связи и соединения с преобладанием ковалентной связи?
28. Что такое ковалентная связь? Как ее изображают?
29. Как определить валентность атома элемента?
30. Как распределяется электронная плотность пары электронов ковалентной связи?
31. Что отличают направленность и насыщенность ковалентной связи?
32. Чем различаются обменный и донорно-акцепторный механизм образования химической связи?
33. Что означает гибридизация атомных орбиталей?
34. Сколько s – и p – орбиталей участвует в образовании гибридных орбиталей при sp -, sp^2 - и sp^3 - гибридизации?
35. Сколько гибридных орбиталей образуется в каждом из этих случаев?
36. Как располагаются в пространстве гибридные орбитали?
37. Какие значения имеют валентные углы в молекулах, орбитали центральных атомов которых находятся в состоянии sp -, sp^2 - и sp^3 - гибридизации?
38. Зависит ли геометрия молекулы от наличия у центрального атома не связывающих электронных пар?
39. Как и почему изменяются числовые значения валентных углов в следующем ряду: CH_4 , NH_3 , H_2O ?
40. Как образуются σ - π – связи?
41. Чем различаются способы описания химической связи в методах валентных связей и молекулярных орбиталей?
42. Химическая термодинамика и энергетика химических процессов.
43. Энергетические эффекты химических реакций.
44. Внутренняя энергия и энтальпия.
45. Термохимия.
46. Термохимические законы и уравнения.
47. Энтальпия образования химических соединений.
48. Стандартное состояние.

49. Энтропия и ее изменение при химических процессах.
50. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и их изменения при химических процессах.
51. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.
52. Условия химического равновесия.
53. Обратимые и необратимые реакции.
54. Химический потенциал.
55. Активность и коэффициент активности

2-й рейтинг контроль

1. Химическая кинетика.
2. Скорость реакций и методы ее регулирования.
3. Колебательные реакции.
4. Катализаторы и каталитические системы, химическое и фазовое равновесие.
5. Скорость гомогенных химических реакций.
6. Основное химическое уравнение.
7. Зависимость скорости химических реакций от температуры.
8. Энергия активации.
9. Гомогенный катализ.
10. Гомогенный катализ.
11. Цепные реакции.
12. Физические методы ускорения химических реакций.
13. Условия химического равновесия.
14. Обратимые и необратимые реакции.
15. Химический потенциал.
16. Активность и коэффициент активности.
17. Водные растворы электролитов.
18. Особенности воды как растворителя.
19. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.
20. Степень диссоциации электролита.
21. Диссоциация кислот, оснований, солей и амфотерных соединений.
22. Сильные и слабые электролиты.
23. Состояние сильных и слабых электролитов в растворе.
24. Типы слабых электролитов.
25. Константы и степени диссоциации слабых электролитов.
26. Вода как слабый электролит.
27. Водородный и гидроксильный показатели растворов.
28. Способы измерения водородного показателя буферные растворы.
29. Дисперсность и дисперсные системы.
30. Классификация коллоидных систем.
31. Золи и гели.
32. Мицеллы и их строение.
33. Получение коллоидных растворов.
34. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства.
35. Методы получения и разрушения коллоидных систем.
36. Коллоиды в природных системах

3 – й рейтинг контроль

1. Электрохимические процессы.
2. Окислительно-восстановительные процессы.
3. Определение и классификация электрохимических процессов.
4. Законы Фарадея.
5. Термодинамика электродных процессов.
6. Понятие об электродных потенциалах.
7. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение.
8. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов.
9. Уравнение Нернста.
10. Электролиз.
11. Понятие о гибридации электронных облаков.

12. Основные типы гибридизации.
13. Пространственные конфигурации и валентные углы.
14. Расчет содержания компонентов при приготовлении раствора, заданного состава.
15. Физические и химические свойства металлов.
16. Коррозия металлов и методы защиты.
17. Получение металлов из руд.
18. Сплавы.
19. Задачи и методы качественного анализа.
20. Аналитические классификации ионов.
21. Качественный анализ ионов.
22. Обнаружение катионов.
23. Общий ход анализа смеси катионов, предварительные испытания.
24. Систематический ход анализа.
25. Обнаружение анионов.
26. Групповые реагенты.
27. Количественный анализ, его задачи и характеристика.
28. Гравиметрический анализ.
29. Сущность метода.
30. Требования, предъявляемой к осаждаемой и весовой формам.
31. Условия количественного осаждения трудно растворимых веществ, типичная последовательность операций и приемы обработки, промывания, высушивания осадков.
32. Титриметрический метод.
33. Сущность метода.
34. Способы его выполнения.
35. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе.
36. Титрование.
37. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.

7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Понятие степени окисления и валентности.
2. Основные классы неорганических соединений. Определения и примеры.
3. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации.
4. Амфотерные оксиды. Химические свойства.
5. Общая характеристика растворов. Классификация растворов по степени дисперсности.
6. Кислоты. Классификация, получение и химические свойства.
7. Типы химических реакций с примерами.
8. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Диффузия и осмос. Осмотическое давление и его биологическое значение.
9. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.
10. Основные оксиды. Химические свойства.
11. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
12. Принцип Паули. Правило Хунда и Клечковского.
13. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации.
14. Кислотные оксиды.
15. Способы получения и химические свойства.
16. Основные газовые законы. Закон Авогадро.
17. Молярный объем газов.
18. Закон Гей-Люссака.
19. Химическое равновесие.
20. Константа равновесия.
21. Принцип Ле Шателье.
22. Вода, ее физические и химические свойства.
23. Простые и сложные вещества.
24. Физические и химические явления.
25. Физическая и химическая теории растворов: сольваты, гидраты и кристаллогидраты.
26. Периодический закон Д.И. Менделеева на основании современной теории строения атома. Структура ПСЭ: периоды, группы, s,p,d,f- классификация элементов.

27. Гидролиз. Составление уравнения гидролиза. Степень и константа гидролиза.
28. Квантовые числа. Электронные структуры атомов элементов и порядок заполнения атомных орбиталей.
29. Жесткость воды и методы ее устранения.
30. Основные модели атома: модель Томпсона, Резерфорда, квантово-механическая модель.
31. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.
32. p-элементы. Элементы группы IV A и III A. Общая характеристика элементов.
33. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.
34. Основные понятия химии. Атом, молекула, химический элемент, моль, атомная масса, молекулярная масса.
35. Способы выражения концентрации растворов. Коэффициент растворимости.
36. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент.
37. Ковалентная связь (полярная, неполярная). Свойства ковалентной связи.
38. Средние соли. Способы получения и химические свойства.
39. Ионная связь. Свойства ионной связи.
40. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Анизотропия кристаллов.
41. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
42. Общая характеристика галогенов. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента.
43. Функции состояния системы. Энергия Гиббса. Энтальпия. Энтропия.
44. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи.
45. Кислородсодержащие соединения галогенов, применение их в качестве дезинфицирующих средств.
46. Представления о кислотах и основаниях в свете теории электролитической диссоциации.
47. Кинетика химических реакций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции и ее физический смысл.
48. Металлическая связь. Свойства металлов, обусловленные металлической связью.
49. d-элементы. Элементы групп VIB, VIIB, VIIIB. Общая характеристика.
50. Степень окисления элемента. Окислительно-восстановительные реакции.
51. Водородный показатель. pH растворов. Произведение растворимости.
52. Общая характеристика щелочноземельных металлов. Кальций. Биологическая роль кальция.
53. Эквивалент простого и сложного вещества. Закон эквивалентов.
54. Комплексные соединения. Лиганды и координационное число. Название комплексных соединений.
55. Соли кислые и основные. Способы получения.
56. Основные методы получения металлов.
57. Диссоциация воды. Водородный показатель (pH). Буферные растворы.
58. Теория химического строения. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи.
59. Коллоидные системы. Получение и структура коллоидных систем. Их устойчивость и коагуляция.
60. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
61. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
62. Общая характеристика элементов I группы. Натрий и калий. Нахождение в природе, физические и химические свойства.
63. Роль воды в жизни планеты. Физические свойства воды.
64. Химическое равновесие в гетерогенных системах.
65. Основные понятия химии. Относительная атомная, молекулярная масса. Моль.
66. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
67. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева.
68. Условия химического равновесия. Константа равновесия.
69. Водородная связь.
70. Методы получения и химические свойства гидроксидов.
71. Способы защиты металлов от коррозии.

72. Элементы IV группы. Углерод и кремний. Важнейшие природные соединения этих элементов. Физические и химические свойства углерода и кремния.
73. Электролиз и область его применения.
74. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
75. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы.
76. Кислород, получение, свойства и применение.
77. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.
78. Фосфор. Распространение в природе, получение, свойства и применение.
79. Окислительно-восстановительные реакции. Виды окислительно-восстановительных реакций.
80. Строение атома. Строение атомных ядер. Изотопы и изобары.
81. Энергия, направленность и насыщенность ковалентной связи.
82. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Балльно - рейтинговая система требует четких правил ее проведения, причем эти правила должны быть, хорошо известны обучающимся. Это достигается ознакомлением каждого обучающегося с вышеуказанными положениями.

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Семенов, И.Н. Химия : учебник / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 656 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599172> . – ISBN 978-5-93808-355-4. – Текст : электронный
2. Цитович И.К. Курс аналитической химии [Текст]: учебник для студ. сельскохозяйственных вузов/И.К. Цитович.-7-е изд.,СПб.:Лань,2010.-496с.
3. Грандберг, И. И. Органическая химия [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 8-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 608 с.
4. Кумыков Р.М., Иттиев А.Б. [Текст] Физическая и коллоидная химия: Учебное пособие для вузов. Изд-во «Лань». СПб.2019. 240 С.

Дополнительная литература:

5. Иванов, В. Г. Органическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 4-е изд., испр. - М. : Изд. центр Академия, 2008. - 624 с.
6. Коровин, Н. В. Общая химия [Текст] : учебник / Н.В. Коровин. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 557 с.
7. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка. - 30-е изд., испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2008. - 728 с.
8. Органическая химия : практикум [Электронный ресурс] / . - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 84 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
9. Хмельницкий А.Н. Физическая и коллоидная химия . М.: 2006 320 С

10. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии В 2-х т. Т. 1. : учебное пособие / К. Хаускрофт, Э. Констебл. - М. : Мир, 2002. - 528 с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Химия»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная

работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакомляются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Химия» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

8. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2. Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория №231 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект технических средств обучения, служащими для представления учебной информации (стенды, плакаты, шкафы. Учебно-методические материалы, информация-ционно-методические материалы). Комплект специальной мебели: столы – 20 шт, стулья – 42 шт, доска меловая, кафедра. 2. Компьютер в комплекте с подключением к сети «Интернет» Intel Core i5-3330 CPU @3.00 GHz / 4 Гб RAM / 512 Гб SSD / Intel HD Graphics / Монитор LG / Windows 7 – 1 шт. 3. Принтер Samsung SCX-4200 – 1 шт.4. Проектор Pro-jector-10 Nec M3W – 1 шт. 5. Экран настенный – 1 шт. 6.
2.	Лабораторный практикум	Учебная аудитория 106 для проведения лабораторных занятий; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы – 11, стулья – 24, столы лабораторные – 11, столы для размещения приборов – 2, доска меловая. Основное оборудование: фотоэлектрокалориметр ФЭК-56 – 1 шт., весы аналитические NAGEMA – 1 шт., весы электронные ВЛЭ 134 – 1 шт., весы электронные НСВ – 1 шт., весы технические – 1 шт., водяная баня VT 2.82 – 1 шт., прибор Михаэлиса – 1 шт., магнитная мешалка – 2 шт., электроплиты нагревательные ЭГШ – 1 – 0,8 – 3 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., шкаф для посуды – 1 шт. шкаф для реактивов – 1 шт.
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет (231), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютеры с выходом в интернет