

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике

/ Воробьева С.Л./
«28» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

По специальности среднего профессионального образования:

21.02.19 Землеустройство

Квалификация выпускника – специалист по землеустройству

Форма обучения – очная

Ижевск 2025

Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	3
2	Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)...	5
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины..	5
4	Структура и содержание дисциплины.....	6
5	Образовательные технологии.....	8
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	9
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Химия».....	9
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Химия»	11
	Фонд оценочных средств дисциплина «Химия».....	12

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;
- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительная атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, степень окисления, моль, молярная масса, растворы, электролитическая диссоциация, окисление и восстановление;
- современные представления о строении атомов;
- периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов, их оксидов и гидроксидов по периодам и группам;
- характерные химические свойства неорганических веществ различных классов;
- классификацию химических реакций;
- реакции ионного обмена;
- уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса; окислительно-восстановительные реакции;
- диссоциацию электролитов в водных растворах; гидролиз солей;
- способы выражения концентраций
- теоретические основы аналитической химии ;
- функциональную зависимость между свойствами и составом веществ и их систем; возможности ее использования в химическом анализе;
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

- давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;
- составлять уравнения реакций;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;
- использовать лабораторную посуду и оборудование;
- применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;

- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности
- владеть техникой обычных аналитических операций;
- обоснованно выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- проводить количественный анализ веществ;
- наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные.

Целью освоения дисциплины является формирование общего химического мировоззрения, понимания сущности химических взаимодействий, об аналитической химии, основах качественного и количественного химического анализа природных и техногенных материалов, развитие химического мышления в объеме, необходимом для профессиональной деятельности специалиста по землеустройству.

Задачи дисциплины – дать студентам прочные знания по дисциплине (модулю) «химия», необходимые для успешного освоения последующих химических, общепрограммных и специальных дисциплин и для ориентировки в свойствах неорганических соединений; научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций; устанавливать взаимосвязи между составом и строением вещества и его химическими свойствами; пользоваться современной химической терминологией; дать представление об экспериментальных химических исследованиях и способах обработки полученных результатов, способствовать формированию понятийного аппарата аналитической химии; стимулировать усвоение учебного материала на основе наглядного сравнительного анализа явлений и процессов качественного и количественного анализа; дать учащимся представление о современном уровне инструментальной аналитической химии; обеспечить понимание химических и физико-химических процессов лежащих в основе анализа..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина «Химия» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 21.02.19 «Землеустройство».

Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением математики и химии в школе.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций и проведение практических занятий по темам дисциплины.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень общие (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Код ¹ ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04. ОК 07.	- грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с биохимической точки зрения; - подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов; - использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований; - осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов;	-теоретические основы биологической химии; - новейшие научные и практические достижения в области биологической химии; - биохимические основы жизнедеятельности организма; -свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; - энергетику и кинетику биохимических процессов; - свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ;

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 118 часа.

4.1 Структура дисциплины

семестр	Темы раздела	Виды учебной работы, трудоемкость в часах				Форма контроля
		всего	лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа	
1	Раздел 1. Общая и неорганическая химия	34	18	34		
1	Тема 1.1. Основные понятия и законы химии	4	2	6		Устный опрос, тестирование
1	Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	5	2	5		Устный опрос, тестирование
1	Тема 1.3. Строение вещества	5	4	5		Устный опрос, тестирование
1	Тема 1.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	5	2	5		Устный опрос, тестирование
1	Тема 1.5 Классификация неорганических соединений и их свойства	5	2	5		Устный опрос, тестирование
1	Тема 1.6 Химические реакции	5	2	5		Устный опрос, тестирование
1	Тема 1.7 Металлы и неметаллы	5	4	3		Устный опрос, тестирование
2	Раздел 2. Органическая химия	44	22	44		
2	Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	8	5	10		Устный опрос, тестирование
2	Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники	12	5	10		Устный опрос, тестирование
2	Тема 2.3 Кислородсодержащие органические соединения	9	5	10		Устный опрос, тестирование
2	Тема 2.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	9	7	14		контрольная работа, дифференцированный зачет
ИТОГО		144	40	78	26	

4.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Наименование разделов и тем	Содержание раздела
Раздел 1. Общая и неорганическая химия	
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии	1. <i>Основные понятия химии.</i> Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. 2. <i>Основные законы химии.</i> Стехиометрия. Закон сохранения массы

	веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него. 3. Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.
Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	1. Периодический закон Д.И. Менделеева. Открытие Д.И.Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева. 2. Периодическая таблица химических элементов — графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная). 3. Строение атома и Периодический закон Д.И.Менделеева. Атом — сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. s-, p- и d-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов. 4. Современная формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.
Тема 1.3. Строение вещества	1. Ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки. 2. Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками. 3. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов. 4. Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь. 5. Чистые вещества и смеси. Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей. 6. Дисперсные системы. Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.
Тема 1.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	1. Вода. Растворы. Растворение. Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов. 2. Массовая доля растворенного вещества. 3. Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.
Тема 1.5 Классификация неорганических соединений и их свойства	1. Кислоты и их свойства. Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты. 2. Основания и их свойства. Основания как электролиты, их

	классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований. 3. Соли и их свойства. Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей. 4. Гидролиз солей. 5. Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.
Тема 1.6 Химические реакции	1. Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. 2. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. 3. Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. 4. Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.
Тема 1.7 Металлы и неметаллы	1. Металлы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия. 2. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные. 3. Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы — простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.
Раздел 2. Органическая химия	
Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	1. Предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. 2. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности. 3. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии. 4. Классификация органических веществ. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC. 5. Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.
Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники	1. Алканы. Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств. 2. Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение,

	качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение этилена на основе свойств. 3. Диены и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина. 4. Алкины. Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединений хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами. 5. Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств. 6. Природные источники углеводов. Природный газ: состав, применение в качестве топлива. 7. Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты
Тема 2.3 Кислородсодержащие органические соединения	1. Спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия для организма человека и предупреждение. 2. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина. 3. Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств. 4. Альдегиды. Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств. 5. Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой. 6. Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств. 7. Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла. 8. Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). 9. Глюкоза — вещество с двойственной функцией — альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств. 10. Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза о- полисахарид.
Тема 2.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	1. Амины. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств. 2. Аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот: взаимодействие с щелочами, кислотами и друг с другом (реакция

	поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств. 3. Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков. 4. Полимеры. Белки и полисахариды как биополимеры. 5. Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Представители пластмасс. 6. Волокна, их классификация. Получение волокон. Отдельные представители химических волокон.
--	--

4.3 Практические занятия

Наименование разделов и тем	Трудоемкость (часы)
Раздел 1. Общая и неорганическая химия	34
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии	6
Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	5
Тема 1.3. Строение вещества	5
Тема 1.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	5
Тема 1.5 Классификация неорганических соединений и их свойства	5
Тема 1.6 Химические реакции	5
Тема 1.7 Металлы и неметаллы	3
Раздел 2. Органическая химия	44
Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	10
Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники	10
Тема 2.3 Кислородсодержащие органические соединения	10
Тема 2.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	14
ИТОГО	78

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии
Л	Неимитационные технологии <i>лекция (проблемна визуализация и др.)</i> , информационное обучение
ПР	Увеличение доли практической работы студента (с акцентом на прикладную работу). Интеграция различных видов деятельности студентов: учебной, научной, практической. Создание условий, максимально приближенных к реальным

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. На практических занятиях предусмотрен – разбор конкретных расчетных задач и уравнений.
2. Тренинг – использование тестированных заданий для промежуточного контроля знаний.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль знаний студентов по дисциплине «Химия» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и итоговый контроль (контрольная работа).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике.
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

Итоговый контроль – контрольная работа.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ХИМИЯ»

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Теоретические основы неорганической химии	Глухих Н. Л., Подшивалова А.К.	Иркутск, 2013. – 270с.	ЭБС «Руконт» (http://rucont.ru/)	
2	Окислительно-восстановительные реакции	Сентемов В.В., Чикунова Е. А.	Ижевск, 2016	50	http://portal.udsau.ru
3.	Неорганическая, аналитическая и общая химия	Сентемов В.В.	Ижевск, 2009	150	http://portal.udsau.ru

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Химическая связь и комплексные соединения	Зырянова И.М, Голованова О.А.	Омск, 2004.— 108с.			ЭБС «Руконт» (http://rucont.ru/)	
2	Аналитическая химия. Качественный анализ. лабораторный практикум.	В.В. Сентемов, Е.А. Чикунова	Ижевск, 2014	2	1	95	

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://rucont.ru/>; www.e-library.ru; www.xumuk.ru;

7.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.udsau.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант Плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант Плюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

Учебная аудитория (лаборатория микробиологии) для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: лабораторные столы – 7 шт, стулья – 18 шт, лабораторный стол со встроенным шкафом для хранения стерильной посуды – 1 шт, световые микроскопы – 14 шт, вытяжной шкаф – 1 шт, шкаф для лабораторной посуды – 1 шт, плитка электрическая – 1 шт, термостат – 1 шт, доска – 1 шт, стол преподавательский – 1 шт, раковина - 3 шт, спиртовые горелки – 14 шт Учебные плакаты, микробиологические инструменты, лабораторная посуда и т.д.	426033, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Кирова, д. 16, этаж 2, № 403
Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Стол – 18 и стул - 36, Стол компьютерный-6 и стул 6, Компьютер с доступом к электронным ресурсам университета и сети "интернет" – 6.	426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11, этаж 2, № 101

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**дисциплина «Химия»
специальность 21.02.19 «Землеустройство»**

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является - формирование общего химического мировоззрения, понимания сущности химических взаимодействий, развитие химического мышления в объеме, необходимом для профессиональной деятельности лаборанта – микробиолога.

Задачи дисциплины – дать студентам прочные знания по дисциплине (модулю) «Химия», необходимые для успешного освоения последующих химических, общебиологических и специальных дисциплин и для ориентировки в свойствах неорганических соединений; научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций; устанавливать взаимосвязи между составом и строением вещества и его химическими свойствами; пользоваться современной химической терминологией; дать представление об экспериментальных химических исследованиях и способах обработки полученных результатов.

2 Место дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина «Химия» включена в базовый учебный цикл. Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи с профессиональными модулями..

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать химическую символику; знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций; иметь представление о строении атомов, периодическом законе и периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов, их оксидов и гидроксидов по периодам и группам; характерные химические свойства неорганических веществ различных классов и генетическую связь между ними; классификацию химических реакций; реакции ионного обмена; уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса; окислительно-восстановительные реакции; диссоциацию электролитов в водных растворах; гидролиз солей; способы выражения концентраций, теоретические основы аналитической химии ; функциональную зависимость между свойствами и составом веществ и их систем; возможности ее использования в химическом анализе; специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа; практическое применение наиболее распространенных методов анализа; аналитическую классификацию катионов и анионов; правила проведения химического анализа; методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; составлять уравнения реакций; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; использовать лабораторную посуду и оборудование; применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории; применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; владеть техникой обычных аналитических операций; обоснованно выбирать методы анализа; пользоваться аппаратурой и приборами; выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп; определять состав бинарных соединений; проводить качественный анализ веществ неизвестного состава; проводить количественный анализ веществ; наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные.

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Перечень заданий для входящего контроля:

1. К какому классу неорганических соединений принадлежат следующие соединения:

H_4SiO_4 ; Al_2O_3 ; P_2O_5 ; $\text{Na}(\text{OH})$

2. Напишите формулы следующих соединений: карбонат магния, нитрат лития; бромид алюминия, сульфид железа(II).

3. Закончите следующие реакции:

$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$

$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 =$

$\text{Ag} + \text{HCl} =$

$\text{NaCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3 =$

$\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 =$

4. Как рассчитывается величина pH раствора?

5. Какую степень окисления имеет марганец в перманганате калия?

6. Какие признаки протекания химических реакций вы знаете

7. Что такое моль вещества

3.2 Перечень вопросов для компьютерного тестирования:

1. Какое утверждение справедливо для понятия «моль»?
- а) это масса одной молекулы
 - б) это масса $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул
 - в) это количество вещества, содержащее $6,02 \cdot 10^{23}$ структурных единиц
 - г) это отношение массы вещества к его количеству
2. Изотопы одного элемента отличаются:
- а) числом протонов
 - б) числом нейтронов
 - в) числом электронов
 - г) зарядом ядра
3. Укажите неверное утверждение. Атомы данного элемента:
- а) всегда имеют одинаковый заряд ядра
 - б) не могут отличаться массой
 - в) могут отличаться числом нейтронов
 - г) не могут отличаться числом электронов
4. Заряд атома равен:
- а) порядковому номеру элемента
 - б) нулю
 - в) числу электронов
 - г) заряду ядра
5. Главное квантовое число n характеризует:
- а) молекулярную орбиталь
 - б) ориентацию орбитали в пространстве
 - д) общую энергию электрона
 - г) число электронов в атоме
6. Орбитальное квантовое число характеризует:
- а) форму атомной орбитали
 - б) число электронов в атоме
 - в) расстояние максимальной электронной плотности от ядра

г) ориентацию атомной орбитали в пространстве

7. Магнитное квантовое число характеризует

а) ориентацию атомной орбитали в пространстве

б) общую энергию электрона

в) форму атомной орбитали

г) собственное вращение электрона

8. Спиновое квантовое число s характеризует:

а) энергию электрона

б) форму атомной орбитали

в) число электронов в атоме

г) собственное вращение электрона

9. Конфигурация валентных электронов в атоме олова (Sn):

а) ... $5s^1 5p^3$

б) ... $5s^2 5p^2$

в) ... $4d^2 5s^2$

г) ... $3d^3 4s^2$

10. Какому элементу принадлежит $3d^{10}4s^1$ —конфигурация валентных электронов?

а) К

б) Cu

в) Ni

г) Na

11. Электронную формулу атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ имеет химический элемент:

а) Mn

б) Fe

в) Co

г) Ni

12. Какому элементу принадлежит $3d^7 4s^2$ —конфигурация валентных электронов?

а) Br

б) Mn

в) Co

г) Cl

13. Какая электронная конфигурация соответствует иодид-иону?

а) $5s^2 5p^4$

б) $5s^2 5p^5$

в) $5s^2 5p^6$

г) $5s^2 5p^3$

14. В периоде не изменяется:

а) число электронов в наружном слое

б) электроотрицательность

в) атомные радиусы

г) число электронных слоев

15. В главных подгруппах не изменяется:

а) атомный радиус

б) электроотрицательность

в) максимальная степень окисления

г) число электронных слоев

16. Укажите неверное утверждение:

а) все элементы периодической системы расположены в порядке возрастания атомной массы

б) большинство элементов больших периодов относятся к металлам

в) в малых периодах расположены элементы главных, а в больших — как главных, так и побочных подгрупп

г) в периодической системе имеется 7 периодов

17. Атомы элементов, имеющие одинаковое число валентных электронов, расположены:

а) в одной группе в побочной подгруппе периодической системы

б) в одном периоде периодической системы

в) в одной группе главной подгруппе периодической системы

г) в одной группе периодической системы

18. В какой части периодической системы расположены элементы, обладающие самой высокой электроотрицательностью?

- а) слева внизу
- б) справа вверху
- в) справа внизу
- г) слева вверху

19. Первый закон термодинамики формулируется так:

- а) скорость реакции пропорциональна концентрации реагирующих веществ
- б) тепловой эффект реакции равен сумме изменения запаса внутренней энергии и совершенной работе
- в) при одинаковых условиях в равных объемах газов содержится одинаковое число молекул
- г) при абсолютном нуле К энтропии веществ равны 0

20. Массовая доля (%) при растворении 20 г глюкозы в 140 г воды равна:

- а) 6,25
- б) 12,5
- в) 18,75
- г) 20

21. Массовая доля (%) аскорбиновой кислоты в растворе, содержащем 10 г растворенного вещества в 190 г воды:

- а) 10
- б) 5
- в) 19
- г) 5,26

22. По какой формуле можно рассчитать массовую долю (%) вещества в водном растворе?

- а) $\frac{m_B \cdot 100}{\rho \cdot V_p}$
- б) $\frac{m_B \cdot 100}{m_{H_2O}}$
- в) $\frac{m_B \cdot 100}{M_B}$
- г) $\frac{m_B \cdot 100}{V_p}$

23. По какой формуле можно рассчитать содержание вещества (m_B) в водном растворе, если известна его массовая доля (ω , %)?

- а) $\frac{\omega \cdot 100}{m_p}$
- б) $\frac{\omega \cdot V_p}{100}$
- в) $\frac{m_p \cdot 100}{\omega}$
- г) $\frac{\omega \cdot (m_B + m_{H_2O})}{100}$

24. Растворы LiCl, NaCl, KCl имеют одинаковую массовую долю растворенных веществ и практически одинаковую плотность растворов. Какой из них имеет максимальную молярную концентрацию?

- а) р-р NaCl
- б) одинакова у всех растворов
- в) р-р KCl г) р-р LiCl

25. Молярная масса эквивалента $KHSO_4$ ($M=136$ г/моль) в реакции $KHSO_4 + KOH = K_2SO_4 + H_2O$ равна:

- а) 136
- б) 68
- в) 56
- г) 72

26. Гидролизуется по катиону соль:

- а) $MgCl_2$
- б) $Ca(NO_3)_2$
- в) CH_3COOK
- г) Na_2CO_3

27. Гидролизуется по катиону и аниону соль:

- а) Na_2CO_3
- б) $(NH_4)_2SO_4$
- в) $(NH_4)_2CO_3$

г) CH_3COONa

28. Не подвергается гидролизу соль:

а) K_3PO_4

б) CaCl_2

в) Na_2SO_3

г) Na_2S

29. Гидролизуется по аниону соль:

а) K_2SO_3

б) K_2SO_4

в) ZnSO_4

г) NaNO_3

30. Степень окисления марганца в MnO_4^{2-} –ионе равна:

а) +2

б) +7

в) +4

г) +6

31. Степень окисления атома серы в SO_4^{2-} –ионе равна:

а) –2

б) +8

в) +6

г) +4

32. Степень окисления атома висмута в BiO_3^- –ионе равна:

а) +6

б) +5

в) +3

г) +4

33. Укажите группу основных оксидов:

а) CrO , Na_2O

б) Al_2O_3 , WO_3

в) Na_2O , WO_3

г) CrO , CO

34. Оксид натрия реагирует:

а) только со щелочами

б) с кислотами, кислотными оксидами и водой

в) только с основными и кислотными оксидами

г) только с кислотами

35. Оксид кальция реагирует с:

а) Li_2O

б) Cu

в) HNO_3

г) MgO

36. Какие свойства проявляют основания:

а) взаимодействуют с основными оксидами

б) подвергаются гидролизу

в) реагируют с металлами

г) взаимодействуют с кислотными оксидами

37. Какая пара оксидов может реагировать между собой:

а) Na_2O и MgO

б) P_2O_5 и SiO_2

в) Na_2O и Al_2O_3

г) FeO и CaO

38. Какое вещество при растворении в воде образует кислоту:

а) CO

б) CaO

в) NH_3

г) SO_3

39. В каком ряду оснований содержатся только щелочи:

а) KOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Be}(\text{OH})_2$

- б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KOH , RbOH
- в) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NaOH
- г) NH_4OH , CsOH , NaOH

40. Аналитическая химическая реакция –это реакция, сопровождающаяся:

- а) изменением окраски раствора
- б) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
- в) изменение pH раствора
- г) образованием осадка

41. Специфические аналитические реакции – это реакции:

- а) обнаружения катионов
- б) идущие до конца
- в) с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество
- г) осаждения

42. Требования к качественно аналитической реакции:

- а) наличие аналитического эффекта
- б) стехиометричность
- в) протекание до конца
- г) чувствительность

43. Катион калия окрашивает пламя в:

- а) красный цвет
- б) оранжевый цвет
- в) фиолетовый цвет
- г) желтый цвет

45. Катион серебра можно обнаружить:

- а) раствором FeCl_3
- б) раствором нитрата натрия
- в) реакцией «серебряного зеркала»
- г) раствором сульфата меди

Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи современной аналитической химии. Классификация методов аналитической химии.
2. Стадии аналитического процесса (подготовка пробы к анализу, стадии измерения, оценка результатов измерений).
3. Классификация ошибок в химическом анализе. Математическая обработка результатов анализа.
4. Буферные растворы, их состав и сущность буферного действия. Буферные растворы в химическом анализе.
5. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии.
6. Осаждение – метод химического анализа. Произведение растворимости.
7. Дробное осаждение.
8. Комплексные соединения в химическом анализе, образование комплексных соединений.
9. Понятие о качественном анализе. Реакции, проводимые мокрым и сухим путем. Специфичность и чувствительность (предел обнаружения) аналитических реакций. Условия выполнения аналитических реакций.
10. Качественный анализ. Деление катионов и анионов на аналитические группы.
11. Реакции и ход анализа смеси катионов 1 аналитической группы.
12. Реакции и ход анализа смеси катионов 2 аналитической группы.
13. Реакции и ход анализа смеси катионов третьей аналитической группы

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих этапы формирования компетенций

Структурные элементы компетенций, отражающие уровень знаний, умений, навыков в результате освоения дисциплины, этапы формирования компетенций, паспорт компетенций, оценочные средства сформированности компетенций приведены в таблицах 1.1- 1.3; 2.1.

В соответствии с показателями и критериями определения уровня сформированности компетенций для проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине применяются следующие методические материалы.

Контроль того, насколько студентом освоена дисциплина «Химия» осуществляется с использованием бальной системы, включающей входной, текущий, рубежный и выходной

контроль знаний, умений и навыков студентов. Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий контроль (на занятиях), рубежный контроль (по темам), выходной контроль (контрольная работа).

Учитываются все виды учебной деятельности студента, которые оцениваются рейтинговой системой

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале:

- до 50% от максимального - неудовлетворительно (2);
- от 51% до 70% от максимального - удовлетворительно (3);
- от 71% до 85% от максимального - хорошо (4);
- от 86% до 100% от максимального - отлично (5).

Студент обязан отчитаться по всем учебным темам дисциплины и с учётом промежуточного контроля набрать не менее 50% от максимального их количества.

Если студент не прошел входящий или текущий контроль знаний, он продолжает учиться и имеет право сдавать следующий входящий или текущий контроль по этой дисциплине по согласованию с преподавателем.

Повторный входящий или текущий контроль знаний разрешается в период до срока промежуточной аттестации.

Если студент по результатам входящего и текущего контроля набрал в сумме менее 50% от максимального рейтинга дисциплины, то до промежуточной аттестации он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения.

Входящая и текущая аттестация проводятся на каждом практическом занятии. После их сдачи в журнале группы ежемесячно выставляется рейтинг в процентах.

Критерии оценки входящих и текущих тестов: если студент выполняет правильно менее 50% тестовых заданий, то ему выставляется оценка «неудовлетворительно»; если студент выполняет правильно 50-70% тестовых заданий, то ему выставляется оценка «удовлетворительно»; если студент выполняет правильно 71-82 % тестовых заданий, то ему выставляется оценка «хорошо»; если студент выполняет правильно 83-100% тестовых заданий, то ему выставляется оценка «отлично».

Критерии оценки при решении задач: оценка «отлично» выставляется студенту, если он, решил задачу верно, пришел к верному знаменателю, показал умение логически и последовательно аргументировать решение задачи во взаимосвязи с практической действи-

тельностью. Оценка «хорошо» ставится в том случае если задача решена верно, но с незначительными погрешностями, неточностями. Оценка «удовлетворительно» ставится, если соблюдена общая последовательность выполнения задания, но сделаны существенные ошибки в расчетах. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задача не выполнена.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Итоговые результаты балльно-рейтинговой аттестации объявляются преподавателем на последнем занятии.