

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра химии и инновационных химических технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
Института Технологий и инженерной
механики


Могильная Е.П.
(подпись)
« 18 » 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

По направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии мате-
риалов

Профиль подготовки: «Материаловедение в машиностроении»

«Композиционные и порошковые материалы, покрытия»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Неорганическая и органическая химия» по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов – 41 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.06.2020 № 701.

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Шульгина Т.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химии и инновационных химических технологий « 14 » ____ 04 ____ 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
химии и инновационных химических технологий



Кривоколыско С.Г..

Переутверждена: « ____ » _____ 20 ____ г., протокол № _____

Согласована для кафедры «Материаловедение»:

Директор института технологий и инженерной механики  Могильная Е.П..

Переутверждена: « ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» ____ 04 ____ 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики

 Ясуник С.Н.

© Шульгина Т.А., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины заключается в формировании знаний теоретических основ химии и свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов химии;
- приобретение навыков постановки и проведения лабораторных исследований;
- умения описывать результаты опытов и делать выводы;
- способность применять теоретические знания в профессиональной и практической деятельности специалиста.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Неорганическая и органическая химия» входит в состав обязательной части, модуль естественных дисциплин ОПОП ВО. Дисциплина изучается в первом и во втором семестрах. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания математики, химии, физики в объеме средней школы, умения использовать периодический закон Д. И. Менделеева в предсказании свойств элементов и соединений, навыки в распознавании опытным путем важнейших неорганических и органических соединений, в вычислениях по химическим реакциям, в проведении самостоятельного поиска химической информации. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин химия и физика в средней школе и служит основой для освоения дисциплин: физическая химия, общее материаловедение и технологии материалов, теория и технология получения композиционных материалов, коррозия и защита металлов.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск информации для ее решения	Знать: химические положения и законы, необходимые для применения в конкретной предметной области
	УК-1.2. Применяет методы критического анализа и синтеза при работе с информацией	Уметь: применять методы экспериментального исследования в практической и научно-исследовательской деятельности
	УК-1.3. Рассматривает и предлагает системные варианты решения поставленной задачи	Владеть: ключевыми теоретическими и прикладными вопросами химии для решения производственных задач

ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Понимает способы оценки измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности	Знать: : ведущие понятия и законы химии, методы качественного и количественного анализа химических веществ и материалов
	ОПК-4.2. На основе анализа и обработки информации предлагает экономически обоснованные решения в сфере профессиональной деятельности	Уметь: применить знания химических законов и методов качественного и количественного анализа химических веществ и материалов в профессиональной деятельности.
	ОПК-4.3. Представляет статистически обработанные экспериментальные данные	Владеть: навыками технологических расчетов процесса производства

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

1 семестр

Вид учебной работы	Объем часов (3 зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108	108
Обязательная контактная работа (всего)	68	10
в том числе:		
Лекции	34	6
Семинарские занятия		
Практические занятия	17	2
Лабораторные работы	17	2
Курсовая работа (курсовой проект)		
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)		
Самостоятельная работа студента (всего)	140	98
Форма аттестации	Экзамен	Экзамен

2 семестр

Вид учебной работы	Объем часов (4 зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144	144
Обязательная контактная работа (всего)	68	10
в том числе:		
Лекции	34	6
Семинарские занятия		
Практические занятия	17	2
Лабораторные работы	17	2
Курсовая работа (курсовой проект)		
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)		
Самостоятельная работа студента (всего)	76	134
Форма аттестации	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина изучается во 1 и 2 семестре.

Неорганическая химия (1-й семестр)

Тема 1. Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях. Понятие о материи и движении, веществе и поле. Предмет химии, и её связь с другими науками. Специфическое значение химии в технологических и экономических вопросах отраслей народного хозяйства. Химия и охрана окружающей среды. Основные химические понятия и законы.

Тема 2. Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Изобары. Современное понятие о химическом элементе. Квантово-механическая модель атома; квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули; правило Гунда. Порядок заполнения электронных уровней. Периодическая система Д. И. Менделеева.

Тема 3. Химическая связь и валентность элементов. Основные виды и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Энергия, длина и направленность связи. Полярность связи и степень окисления. Ионная связь. Металлическая связь. Строение простейших молекул.

Тема 4. Основные виды взаимодействия молекул. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Комплексные соединения.

Тема 5. Агрегатное состояние вещества - газообразное, жидкое, твёрдое. Строение твердого тела. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки. Химическая связь в твёрдых телах. Газовые законы.

Тема 6. 1. Энергетика химических процессов и химическое сродство.

Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменение при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах.

Тема 7. Химическая кинетика и равновесие в гомогенных системах

Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Зависимость скорости гомогенных реакций от температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Химическое равновесие в гомогенных системах. Ускорение гомогенных реакций. Гомогенный катализ. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Радиационно-химические реакции.

Тема 8. Химическая кинетика и равновесие в гетерогенных системах

Фазовые переходы и равновесия. Скорость гетерогенных химических реакций. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Основные факторы, определяющие направление реакций и химическое равновесие. Принцип Ле

Шателье. Правило фаз. Различные виды сорбции. Адсорбционное равновесие. Гетерогенный катализ.

Тема 9. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем

Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Способы выражения состава растворов и других дисперсных систем. Растворимость. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Плотность и давление паров растворов. Фазовые превращения в растворах. Осмотическое давление. Общие вопросы физико-химического анализа.

Тема 10. Водные растворы электролитов

Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация; два вида электролитов. Характеристика поведения электролитов. Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Ионные реакции и равновесия. Произведение растворимости. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Теория кислот и оснований. Амфотерные электролиты.

Тема 11. Гетерогенные дисперсные системы

Агрегативная и кинетическая устойчивость гетерогенных дисперсных систем. Образование гетерогенных дисперсных систем. Грубодисперсные системы – суспензии, эмульсии, пены. Поверхностно-активные вещества и их влияние на свойства дисперсных систем. Структура и электрический заряд коллоидных частиц. Свойства лиофобных и лиофильных коллоидных систем. Образование и свойства гелей.

Тема 12. Электрохимические процессы

Окислительно-восстановительные реакции; составление уравнений. Гетерогенные окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Законы Фарадея.

Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы. Электродвижущая сила и ее изменение. Стандартный водородный потенциал и водородная шкала потенциалов. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов.

Кинетика электродных процессов. Поляризация и перенапряжение. Концентрационная и электрохимическая поляризация.

Первичные гальванические элементы, электродвижущая сила, напряжение и емкость элементов. Аккумуляторы. Топливные элементы.

Тема 13. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Выход по току. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, нанесение гальванических покрытий. Получение водорода, кислорода и других продуктов.

Тема 14. Коррозия и защита металлов

Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов.

Методы защиты металлов. Изоляция металлов от агрессивной среды; защитные покрытия. Электрохимические методы защиты (протекторная, катодная и анодная защита). Ингибиторы коррозии.

Тема 15. Физические и химические свойства металлов и их соединений. Свойства металлов, используемых в качестве конструкционных материалов - Be, Mg, Al, Ti, Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Cu, Zn, Pb, Sn: а) нахождение в природе, б) физические свойства, в) химические свойства: отношение к галогенам, кислороду, воде, растворам щелочей, кислот, г) основные соединения и их свойства, д) методы получения и применение металлов.

Тема 16. Физические и химические свойства неметаллов VII-IV групп и их соединений. Методы получения и применение неметаллов.

Тема 17. Полимерные материалы – органические и неорганические. Получение органических полимеров методами полимеризации и поликонденсации. Элементоорганические (гетероцепные) полимеры. Свойства и применение полимеров.

.

Органическая химия (2-й семестр)

Тема 1. Основные теоретические представления в органической химии. Теория строения органических молекул.

Тема 2. Углеводороды алифатического ряда и их производные.

Тема 3. Оксисоединения. Свойства альдегидов и кетонов.

Тема 4. Моно- и дикарбоновые кислоты и их производные.

Тема 5. Спирты. Простые и сложные эфиры.

Тема 6. Понятие об окси- и оксокислотах. Получение и применение кето- и альдегидокислот.

Тема 7. Строение и свойства простых и сложных углеводов.

Тема 8. Амины и аминоспирты – свойства, получение и их применение.

Тема 9. Аминокислоты и их применение в синтезе технических материалов.

Тема 10. Гетероцепные соединения алифатического ряда – их строение, получение и применение в технике и промышленности.

Тема 11. Строение и свойства ароматических углеводородов. Правила замещения в ароматическом ядре.

Тема 12. Свойства фенолов и хинонов.

Тема 13. Ароматические альдегиды, кетоны и кислоты.

Тема 14. Аминопроизводные ароматического ряда.

Тема 15. Гетероциклические соединения – классификация, свойства, получение и применение.

Тема 16. Методы исследования строения органических соединений.

Тема 17. Общие представления о методах анализа неорганических соединений

4.3. Лекции (неорганическая химия)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Химия – наука о веществах и их превращениях. Понятие о материи и движении, веществе и поле. Значение химии в технологических и экономических вопросах отраслей народного хозяйства. Основные химические понятия и законы.	2	
2	Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Изобары. Современное понятие о химическом элементе. Квантово-механическая модель атома. Порядок заполнения электронных уровней. Периодическая система Д. И. Менделеева.	2	1
3	Химическая связь. Основные виды и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Энергия, длина и направленность связи. Полярность связи. Ионная связь. Металлическая связь.	2	
4	Основные виды взаимодействия молекул. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Комплексные	2	

	соединения.		
5	Агрегатное состояние вещества - газообразное, жидкое, твёрдое. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Химическая связь в твёрдых телах. Газовые законы. Жидкости.	2	
6	Энергетика химических процессов . Внутренняя энергия и энтальпия. Термодинамические законы и расчеты. Энтропия. Энергия Гиббса. Направление химических процессов.	2	1
7	Химическая кинетика и равновесие. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Зависимость скорости гомогенных реакций от различных факторов. Энергия активации. Катализ.	2	1
8	Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Константа химического равновесия; принцип Ле-Шателье–Брауна, т/д расчёты.	2	
9	Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Растворимость. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Коллигативные свойства неэлектролитов.	2	1
10	Водные растворы электролитов Электролитическая диссоциация. Коллигативные свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2	
11	Гетерогенные дисперсные системы Грубодисперсные системы – суспензии, эмульсии, пены. Структура и электрический заряд коллоидных частиц. Свойства лиофобных и лиофильных коллоидных систем.	2	
12	Электрохимические процессы Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы. Гальванические элементы. ЭДС ГЭ. Стан-	2	1

	дартный водородный потенциал и водородная шкала потенциалов. ХИТ – химические источники тока.		
13	Электролиз. Последовательность электродных процессов. Выход по току. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, нанесение гальванических покрытий.	2	
14	Коррозия и защита металлов. Виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов.	2	
15	Физические и химические свойства металлов и их соединений. Свойства металлов, используемых в качестве конструкционных материалов - Be, Mg, Al, Ti, Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Cu, Zn, Pb, Sn.	2	1
16	Физические и химические свойства неметаллов VII-III групп и их соединений. Методы получения и применение неметаллов.	2	
17	Полимеры - органические и неорганические. Получение полимеров. Свойства и применение полимеров.	2	
Итого:		34	6

4.4. Лекции (*органическая химия*)

№ темы	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма

1	Теория строения органических соединений. Электронные и пространств. эффекты. Изомерия. Классификация органических соединений.	2	1
2	Алифатические углеводороды – алканы, алкены, алкины; их производные.	2	1
3	Оксисоединения. Свойства альдегидов и кетонов. Характерные реакции на альдегиды и кетоны.	2	1
4	Моно- и дикарбоновые кислоты и их производные. Ненасыщ. карбокислоты.	2	
5	Спирты (моно- и полиатомные), их свойства. Простые и сложные эфиры.	2	
6	Понятие об окси - и оксокислотах. Получение и применение кето- и альдегидокислот.	2	
7	Строение и свойства простых и сложных углеводов.	2	1
8	Амины и аминоспирты – свойства, получение и их применение.	2	
9	Аминокислоты и их применение в синтезе технических материалов.	2	0,5
10	Гетероцепные соединения алифатического ряда – их строение, получение и применение в технике и промышленности.	2	
11	Строение и свойства ароматических углеводов. Правила замещения в ароматическом ядре	2	
12	Свойства фенолов и хинонов.	2	
13	Ароматические альдегиды, кетоны и кислоты	2	
14	Аминопроизводные ароматического ряда.	2	
15	Гетероциклические соединения – класси-	2	0,5

	фикация, свойства, получение и применение.		
16	Методы исследования строения органич. соединений. Видимая, УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопия. РСА.	2	0,5
17	Общие представления о методах анализа неорганических соединений.	2	0,5
Итого:		34	6

4.5. Практические занятия (*неорганическая химия*)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Строение вещества. Структуры атомов и молекул.	2	0,5
2	Химическая связь – метод ВС и МО ЛКАО.	2	
3	Комплексные соединения	2	
4	Основные законы термодинамики и термохимии	2	
5	Теория растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.	2	0,5
6	Теория растворов сильных и слабых электролитов.	2	
7	Основные положения электрохимии. Коррозия.	2	0,5
8	Химическая кинетика и катализ	2	
9	Коллоидные системы и их свойства	1	0,5
Итого:		17	2

4.6. Практические занятия (органическая химия)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Химическая связь в органических молекулах	2	
2	Строение и свойства предельных и непредельных углеводородов	2	
3	Свойства альдегидов и кетонов. К.р.	2	1
4	Классификация и свойства моно- и поликарбоновых кислот	2	
5	Свойства моно- и полиатомных спиртов. Простые эфиры.	1	
6	Окси - и оксокислоты. Строение, получение и применение кето- и альдегидокислот.	2	
7	Строение и свойства простых и сложных углеводов. Полимерные материалы.	2	
8	Строение и свойства ароматических углеводов. Правила замещения в ароматическом ядре.	1	0,5
9	Гетероциклические соединения – классификация, свойства, получение и применение	1	0,5
10	Методы исследования строения органич. соединений. Видимая, УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопия. РСА.	2	1
Итого:		17	2

4.7. Лабораторные работы (неорганическая химия)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная	Заочная

		форма	форма
1	Строение атома.	2	
2	Химическая связь. Комплексные соединения.	2	
3	Определение теплот химических процессов.	2	0,5
4	Химическая кинетика и катализ	1	
5	Приготовление растворов, определение рН.	2	0,5
6	Окислительно-восстановительные процессы. ГЭ.	2	
7	Свойства металлов и их соединений. Электролиз.	2	0,5
8	Коррозия и защита металлов от коррозии.	2	
9	Общие свойства неметаллов.	2	0,5
Итого:		17	2

4.8. Лабораторные работы (*органическая химия*)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Получение углеводородов, изучение их свойств	2	
2	Получение альдегидов и кетонов, изучение их свойств	2	
3	Исследование свойств карбоновых кислот.	2	
4	Изучение свойств моно- и полиатомных спиртов. Получение простых эфиров	2	0,5
5	Кето- и альдегидокислоты – получение и	2	

	свойства		
6	Исследование свойств ароматических углеводородов	2	0,5
7	Свойства ароматических карбоновых кислот, альдегидов и аминов.	1	
8	Свойства и получение гетероциклических соединений.	2	0,5
9	Исследования строения органич. соединений физико-химическими методами	2	0,5
Итого:		17	2

4.9. Самостоятельная работа студентов (неорганическая химия)

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Строение атомов и молекул	Изучение теории строения атомов и молекул. Конспект.	4	10
2	Комплексные соединения	Донорно-акцепторная связь. Диссоциация. Константа нестойкости. Подготовка презентации	4	10
3	Законы термодинамики и термохимии	Решение задач по т/химии (закон Гесса) и т/динамике	4	10
4	Свойства растворов неэлектролитов	Общие свойства растворов: т/динамика растворения, концентрация, законы Рауля. Решение расчётных задач.	4	9
5	Теория электролитической диссоциации. Свойства сильных электролитов	Ознакомление с теорией сильных электролитов. Активность ионов, ионная сила растворов. Буферные системы	4	10

		Конспект.		
6	Окислительно-восстановительные процессы	Классификация. Составление ОВР. Расчёт ЭДС ОВР.	4	10
7	Основы электрохимии	Изучение теории электропроводности сильных и слабых электролитов. Расчёт констант диссоциации слабых электролитов. Конспект.	4	10
8	Электродные потенциалы	Рассмотрение механизма возникновения ДЭС на границе металл-электролит. Потенциометрия. Конспект	4	10
9	Кинетика химических реакций и катализ.	Зависимость скорости реакций от разных факторов. Энергия активации и методы её определения. Теории гомогенного и гетерогенного катализа. Ингибиторы. Решение задач по химической кинетике.	4	10
10	Получение и свойства коллоидных систем	Методы получения коллоидных систем. Молекулярно-кинетические и электрокинетические свойства коллоидов. Устойчивость и коагуляция зольей Конспект.	4	9
Итого:			40	98

4.10. Самостоятельная работа студентов (*органическая химия*)

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Теория строения ор-	Изучение теории строения органич. молекул. Простран-	7	14

	генич.соединений	ственное строение молекул. Изомерия. Конспект.		
2	Свойства предельных и непредельных углеводородов	Изучение природы соединений с одинарной, двойной и тройной связью Конспект.	7	13
3	Свойства оксо и оксисоединений.	Строение и свойства альдегидов, кетонов, спиртов карбоновых кислот. Конспект.	7	13
4	Строение и свойства углеводов. Полимеры.	Пространственное строение углеводов – современные представления. Конспект.	8	14
5	Гетероцепные соединения	Кремний-, фосфор-, металлоорганич. Соединения. Конспект.	8	13
6	Ароматические углеводороды.	Химическая связь в ароматических соединениях. Гомологические ряды. Конспект.	8	13
7	Сульфо-, нитро- и галогенопроизводные аром. углеводородов	Правила замещения в ароматическом ядре. Конспект.	7	13
8	Многоядерные ароматические углеводороды	Строение и свойства полиароматич. Углеводородов. Конспект.	8	13
9	Свойства гетероциклических соединений	Пяти- и шестичленные гетероциклич. N-, O-, S-содержащие соединения. Конспект.	8	14
10	Методы УФ-, ИК и ЯМР-спектроскопии в анализе органических соединений	Ознакомление с основами определения функциональных групп физико-химическими методами. Конспект.	8	14
Итого:			76	134

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Химия» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Химия» ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий, а именно:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов;

– информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;

– использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям;

– технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

– технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при решении проблемных задач на лабораторных занятиях, выполнении групповых домашних заданий по всем разделам.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Неорганическая химия

а) основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.И. Ермакова. – М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 728 с.
2. Коровин В.Н. Общая химия.- М.: Высшая школа, 2000.- 423 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии.- М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 272с.
4. Васильева З.Г. и др. Лабораторные работы по общей и неорганической химии. – Л.: Химия, 1986. – 288 с.

б) дополнительная литература:

1. Гуров А.А., Бадаев Ф.З., Овчаренко Л.П. Химия. - М.: Изд-во МГТУ-им.Н.Э.Баумана, 2007.- 784 с.: ил.
2. Князев Д.А.«Неорганическая химия», М.: Высшая школа, 2005. – 430 с.
3. Некрасов Б.В. Основы общей химии :Изд-во «Лань»,2003.-656 с.

4. Ахметов Н.С. «Общая и неорганическая химия», М.: Высшая школа, 1998. - 330с.

Органическая химия
а) основная литература:

1. Иванов В. Г. Органическая химия. - М.: Изд-во «Академия», 2009.- 621 с.: ил.
2. Артеменко А.И. Органическая химия.- М.: Высшая школа, 2003.- 605 с.
3. Петров А.А., Бальян А.В., Трощенко А.Т. Органическая химия - Санкт-Петербург.: Иван Федоров,2002.-624с.
4. Березин Б.Д., Березин Д.Б.- М.- Высшая школа, 2001.- 768 с.

б) дополнительная литература:

1. Писаренко А.П., Хавин З.Я. Курс органической химии, М.: Высшая школа, 1985. – 510 с.
2. Нечаев А.Н., Еременко Т.В. Органическая химия, М.: Высшая школа, 1985.- 483 с.
3. Тейлер Г. Основы органической химии для студентов нехимических специальностей, М.; Мир, 1989.-289 с.

в) методические рекомендации:

1. Методические указания к самостоятельному изучению теории и выполнению контрольных заданий по теме «Химическая термодинамика и Термохимия» для студентов направления подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ Сост.: Абраменко В.Л. – Луганск: Изд-во Луганского национального университета имени Владимира Даля, 2018. – 24 с.
2. Абраменко В.Л. Практические работы по неорганической химии: учебное пособие. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2019. - 150 с., табл. 14, рис. 6.

г) интернет-ресурсы:

1. <http://www.chem.msu.su>
2. <http://chemistry.aznet.org/>
3. <http://www.alhimik.ru/>
4. <http://www.rsc.org/>
5. http://en.wikibooks.org/wiki/Chemical_Information
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов –
<http://fcior.edu.ru/>

9. Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» –
<http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» –
<https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL:
<http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Химия» предполагает наличие лабораторий физической и органической химии, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Оборудование лабораторий физической и органической химии:

1. Комплект учебно-наглядных пособий для изучения следующих тем:

- строение атомов и молекул;
- агрегатные состояния веществ;
- основы химической термодинамики;
- химическая кинетика;
- химическое равновесие;
- растворы;
- основы электрохимии;

2. Приборы и оборудование для выполнения лабораторных и демонстрационных работ:

ареометры, барометры, термостат, термометры, калориметры, установка для простой перегонки, кондуктометр (мост реохордный Р-38 с ячейкой), ИК- и UV-VIS-спектрофотометр, фотоэлектроколориметр КФК-3, установка для титрования, весы технические и аналитические. Установка для измерения ЭДС ГЭ. рН – метры, магнитные мешалки. Коллекция металлов и неметаллов, минералов и катализаторов, образцы объёмных кристаллических решеток.

Химическая посуда, химические реактивы.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/

		https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Неорганическая и органическая химия»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

Неорганическая химия (1 семестр)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	УК-1. Способен осуществлять	УК-1.1. Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск инфор-	Тема 1. Основные химические понятия и законы	2
				Тема 2. Квантово-	2

		поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>механическая модель строения атома</p> <p>УК-1.2. Применяет методы критического анализа и синтеза при работе с информацией</p> <p>УК-1.3. Рассматривает и предлагает системные варианты решения поставленной задачи</p>	<p>Тема 3. Хим. связь, строение молекул.</p> <p>Тема 4. Донорно-акцепторная связь</p> <p>Тема 5. Агрегатное состояние в-ва</p> <p>Тема 6. Энергетика химических процессов.</p> <p>Тема 7. Химическая кинетика и равновесие в гомогенных системах</p> <p>Тема 8. Химическая кинетика и равновесие в гетерогенных системах</p> <p>Тема 9. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем.</p> <p>Тема 10 Водные растворы электролитов</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
2.	ОПК-4	ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>ОПК-4.1. Понимает способы оценки измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2. На основе анализа и обработки информации предлагает экономически обоснованные решения в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.3. Представляет статистически обработанные экспериментальные данные</p>	<p>Тема 9. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем.</p> <p>Тема 11. Гетерогенные дисперсные системы.</p> <p>Тема 12. Электрохимические процессы.</p> <p>Тема 13. Электролиз.</p> <p>Тема 14. Коррозия и защита металлов.</p> <p>Тема 15. Физические и химические свойства металлов.</p> <p>Тема 16. . Физические и химические свойства неметаллов.</p> <p>Тема 17. Полимерные материалы. Получение и применение</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

Органическая химия (2 семестр)

№ п/п	Код контролиру-	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования
-------	-----------------	---	---	--	--------------------

	емой компетенции				(семестр изучения)
1	УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск информации для ее решения УК-1.2. Применяет методы критического анализа и синтеза при работе с информацией УК-1.3. Рассматривает и предлагает системные варианты решения поставленной задачи	Тема 1. Основные теоретические представления в органической химии. Теория строения органических молекул.	2
				Тема 2. Углеводороды алифатического ряда и их производные.	2
				Тема 3. Оксисоединения. Свойства альдегидов и кетонов.	2
				Тема 4. Моно- и дикарбоновые кислоты и их производные.	2
				Тема 5. Спирты. Простые и сложные эфиры.	2
				Тема 6. Понятие об окси- и оксокислотах. Получение и применение кето- и альдегидокислот.	2
				Тема 8. Амины и аминокислоты – свойства, получение и их применение.	2
				Тема 11. Строение и свойства ароматических углеводов. Правила замещения в ароматическом ядре.	2
				Тема 12. Свойства фенолов и хинонов.	2
				Тема 13. Ароматические альдегиды, кетоны и кислоты.	2
2.	ОПК-	ОПК-4. Способен	ОПК-4.1. Понимает спо-	Тема 1. Основные теоретические представления в органической химии. Теория строения органических молекул.	2

4	бен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	собы оценки измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности ОПК-4.2. На основе анализа и обработки информации предлагает экономически обоснованные решения в сфере профессиональной деятельности ОПК-4.3. Представляет статистически обработанные экспериментальные данные	тические представления в органической химии. Теория строения органических молекул.	
			<i>Тема 7.</i> Строение и свойства простых и сложных углеводов.	2
			<i>Тема 9.</i> Аминокислоты и их применение в синтезе технических материалов.	2
			<i>Тема 10.</i> Гетероцепные соединения алифатического ряда – их строение, получение и применение в технике и промышленности.	2
			<i>Тема 11.</i> Строение и свойства ароматических углеводов. Правила замещения в ароматическом ядре.	2
			<i>Тема 15.</i> Гетероциклические соединения – классификация, свойства, получение и применение.	2
			<i>Тема 16.</i> Методы исследования строения органических соединений.	2
			<i>Тема 17.</i> Общие представления о методах анализа неорганических соединений	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Неорганическая химия (1 семестр)

№	Код контролируе-	Индикаторы достижения компетенции (по	Перечень планируемых	Контролируемые	Наименование оценоч-
---	------------------	---------------------------------------	----------------------	----------------	----------------------

п/п	мой компетенции	реализуемой дисциплине)	результатов	темы учебной дисциплины	ного среднего
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск информации для ее решения УК-1.2. Применяет методы критического анализа и синтеза при работе с информацией УК-1.3. Рассматривает и предлагает системные варианты решения поставленной задачи	Знать: физические, химические и другие положения и законы, необходимые для применения в конкретной предметной области Уметь: применять методы экспериментального исследования в практической и научно-исследовательской деятельности Владеть: ключевыми теоретическими и прикладными вопросами неорганической химии	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9 Тема 10	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, тесты, задания по практическим занятиям, экзамен

2	ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Понимает способы оценки измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности ОПК-4.2. На основе анализа и обработки информации предлагает экономически обоснованные решения в сфере профессиональной деятельности ОПК-4.3. Представляет статистически обработанные экспериментальные данные	Знать: : ведущие понятия и законы химии, методы качественного и количественного анализа неорганических химических веществ и материалов Уметь: применить знания химических законов и методов качественного и количественного анализа химических веществ и материалов в профессиональной деятельности. Владеть: навыками технологических расчетов и контроля процесса производства	Тема 9, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 17	
---	---	--	--	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Органическая химия (2 семестр)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
-------	--------------------------------	---	----------------------------------	--	----------------------------------

1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск информации для ее решения УК-1.2. Применяет методы критического анализа и синтеза при работе с информацией УК-1.3. Рассматривает и предлагает системные варианты решения поставленной задачи	Знать: физические, химические и другие положения и законы, необходимые для применения в конкретной предметной области Уметь: применять методы экспериментального исследования в практической и научно-исследовательской деятельности Владеть: ключевыми теоретическими и прикладными вопросами неорганической химии	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 8, Тема 11, Тема 12 Тема 13	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, тесты, задания по практическим занятиям, экзамен
2	ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Понимает способы оценки измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности ОПК-4.2. На основе анализа и обработки информации предлагает экономически обоснованные решения в сфере профессиональной деятельности ОПК-4.3. Представляет статистически обработанные экспериментальные данные	Знать: : ведущие понятия и законы химии, методы качественного и количественного анализа неорганических химических веществ и материалов Уметь: применить знания химических законов и методов качественного и количественного анализа химических веществ и материалов в профессиональной деятельности. Владеть: навыками технологических расчетов и контроля процесса производства	Тема 1, Тема 7, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 15, Тема 16, Тема 17	

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

Неорганическая химия 1 семестр

Вопросы по темам: Строение атома. Периодический закон. Свойства элементов. Химическая связь. Комплексные соединения. Типы взаимодействия молекул.

1. Основные представления о строении атомов.
2. Атомные ядра, их состав. Изотопы, изобары, изотоны.
3. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.
4. Квантовомеханическая модель атома. Квантовые числа; типы электронных орбиталей.
5. Порядок заполнения электронных уровней и подуровней многоэлектронных атомов (принцип минимума энергии, принцип запрета Паули, правило Хунда, правила Клечковского).
6. Электронные формулы элементов.
7. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность.
8. Периодическое изменение свойств химических элементов.
9. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
10. Современная формулировка периодического закона.
11. Общие представления о химической связи. Виды химической связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи.
12. Ковалентная связь, механизм ее образования.
13. Гибридизация атомных орбиталей, типы гибридизации.
14. Ориентация атомных орбиталей, пространственная структура молекул.
15. Полярность связи и полярность молекулы. Дипольный момент как мера полярности.
16. Длина и прочность химической связи. Энергия связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи.
17. Ионная связь, ее особенности.
18. Донорно-акцепторный механизм образования связи.
19. Строение комплексных соединений, их классификация.
20. Устойчивость комплексов в растворах. Константа диссоциации. Двойные соли.
21. Металлическая связь.
22. Водородная связь, ее разновидности.
23. Агрегатные состояния веществ.
24. Взаимодействие между молекулами. Ориентационный, индукционный и дисперсионный эффекты.
25. Строение кристаллов. Жидкокристаллическое состояние.
26. Химическая связь в кристаллах. Молекулярные, ковалентные и ионные кристаллы.
27. Зависимость физических свойств от вида химической связи в кристаллах.
28. Металлические кристаллы. Дефекты кристаллической решетки.
29. Жидкое состояние веществ; межмолекулярная связь. Строение жидкой воды.
30. Аморфное состояние.

Вопросы по темам: Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов от коррозии. Общие свойства металлов и неметаллов и их соединений.

1. Гетерогенные окислительно-восстановительные процессы. Гальванические элементы.
2. Понятие об электродных потенциалах.

3. Зависимость электродных потенциалов от различных факторов. Формула Нернста.
4. Измерение электродных потенциалов. Водородный электрод.
5. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов.
6. Необратимые гальванические элементы Вольта, Даниэля-Якоби, Лекланше. Химические источники тока.
7. Расчет ЭДС гальванических элементов.
8. Концентрационные элементы. Топливные элементы.
9. Обратимые гальванические элементы. Кислотные и щелочные аккумуляторы.
10. Сущность электролиза.
11. Потенциал разложения, его расчет.
12. Последовательность разрядки ионов на катоде и аноде.
13. Электролиз водных растворов электролитов.
14. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами.
15. Вторичные процессы при электролизе. Явление перенапряжения.
16. Количественные соотношения при электролизе. Законы Фарадея.
17. Реальные электрохимические процессы. Выход по току.
18. Электролиз расплавов.
19. Основы гальванических методов нанесения металлических покрытий.
20. Электролитическое получение и рафинирование технических металлов.
21. Получение активных металлов и щелочей электролизом.
22. Основные причины коррозии металлов.
23. Классификация коррозионных процессов.
24. Химическая коррозия и ее разновидности - газовая, жидкостная.
25. Законы роста оксидных пленок на поверхности металлов.
26. Механизм электрохимической коррозии. Контактная коррозия.
27. Коррозия металлов с водородной и кислородной деполяризацией.
28. Концентрационная коррозия.
29. Коррозия под действием блуждающих токов.
30. Влияние среды на скорость протекания коррозии.
31. Классификация методов защиты металлов от коррозии.
32. Ингибиторы коррозии.
33. Антикоррозионные покрытия, методы их нанесения.
34. Анодные и катодные покрытия.
35. Протекторы, механизм их действия.
36. Химическая модификация поверхности металлов.
37. Анодная и катодная защита.
38. Общие свойства металлов VIII-IV групп.
39. Общие свойства неметаллов VIIA-IIIА групп.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений,

	допустил некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Неорганическая химия

Тесты по теме: Тяжелые металлы

Вариант № 1

- Металл ${}_{37}\text{Sr}$ относится к ... – элементам:
1) s- ; 2) p- ; 3) d- ; 4) f- .
- Степени окисления ${}_{26}\text{Fe}$ равны:
1) +2,+3,+4; 2) +2,+3,+5; 3) +2,+3,+6; 4) +2,+3,+7.
- Качественным реагентом на Cu^{2+} является ...
1) KSCN; 2) FeO; 3) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 4) KJ.
Напишите уравнение этой реакции, назовите продукты..
- За допомогою диметилглюксиму можна відкрити у розчині йон...
1) Zn^{2+} ; 2) Fe^{2+} ; 3) Co^{2+} ; 4) Ni^{2+} .
Який колір має диметилглюксимат?
- Укажіть турнбулеву синь:
1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 2) $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$; 3) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 4) $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$. 16.
- Напишите уравнения реакций, которые соответствуют ряду превращений:
 $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$. 3б.
- Карбоангидраза — это металлофермент, который содержит в себе:
1) Fe(II) ; 2) Fe(III); 3) Zn(II); 4) Cu(II).

Вариант № 2

- Металл ${}_{24}\text{Cr}$ относится к ... -элементам.
1) s-; 2) p-; 3) d-; 4) f- .
- Степени окисления ${}_{30}\text{Hg}$ равны
1) +1,+2; 2) +2,+3; 3) +1,+3; 4) +2,+4.
- Качественным реагентом на Fe^{2+} является...
1) KSCN; 2) NaOH; 3) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 4) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.
Напишите уравнение этой реакции, назовите продукты.
- С помощью $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ можно открыть в растворе ион...
1) Zn^{2+} ; 2) Cd^{2+} ; 3) Fe^{2+} ; 4) Fe^{3+} .
Напишите уравнение этой реакции в ионной форме, назовите продукты.
- Укажите неустойчивый гидроксид:
1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
- Напишите уравнения реакций, которые соответствуют ряду превращений:
 $\text{Cr} \rightarrow \text{CrCl}_2 \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
- Каталаза — это металлофермент, которая содержит в себе:
1) Fe (II); 2) Fe(III); 3) Zn(II) ; 4) Cu(II).

Вариант № 3

- Металл ${}_{82}\text{Pb}$ относится к ... - элементам.
1) s-; 2) p-; 3) d-; 4) f- .
- Степени окисления ${}_{24}\text{Cr}$ равны:
1) +1,+2,+3; 2) +2,+3,+4; 3) +2,+3,+5; 4) +2,+3,+6.
- Качественным реагентом на Fe^{3+} является...

- 1) H_2SO_4 ; 2) NaCl ; 3) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 4) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.
- Напишите уравнение этой реакции, назовите продукты.
4. С помощью NaOH можно открыть гидроксид...
- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Cd}(\text{OH})_2$.
- Составьте уравнение этой реакции, назовите продукт.
5. Укажите формулу берлинской лазури:
- 1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 2) $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 3) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 4) $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$.
6. Напишите уравнения реакций, которые соответствуют ряду превращений:
- $$\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$$
7. Оксиредуктаза — это металлофермент, который содержит в себе:
- 1) $\text{Fe}(\text{II})$; 2) $\text{Fe}(\text{III})$; 3) $\text{Zn}(\text{II})$; 4) $\text{Cu}(\text{II})$.

Вариант № 4

1. Металл ${}_{26}\text{Fe}$ относится к ... -элементам.
- 1) s-; 2) p-; 3) d-; 4) f-.
2. Степени окисления ${}_{28}\text{Ni}$ равны:
- 1) +2,+3,+4; 2) +3,+4,+5; 3) +2,+4,+5.
3. Качественным реагентом на Cu^{2+} является
- 1) KSCN ; 2) H_2SO_4 ; 3) KJ ; 4) диметилглиоксим.
- Напишите уравнение этой реакции, назовите продукты.
4. С помощью $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ можно открыть в растворе ион...
- 1) Ba^{2+} ; 2) Ni^{2+} ; 3) Fe^{2+} ; 4) Fe^{3+} .
- Напишите уравнение в ионной форме, назовите продукты.
5. Укажите голубой гидроксид:
- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 2) $\text{Cd}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$.
6. Напишите уравнения реакций, которые соответствуют ряду превращений:
- $$\text{Hg} \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{HgJ}_2 \rightarrow \text{K}_2[\text{HgJ}_4]$$
7. Гемоглобин — это белок, который содержит в себе:
- 1) $\text{Fe}(\text{II})$; 2) $\text{Fe}(\text{III})$; 3) $\text{Zn}(\text{II})$; 4) $\text{Cu}(\text{II})$.

Вариант № 5

1. Металл ${}_{30}\text{Zn}$ относится к ... -элементам.
- 1) s-; 2) p-; 3) d-; 4) f-.
2. Степени окисления ${}_{47}\text{Ag}$ равны
- 1) +1,+2,+3; 2) +2,+3,+4; 3) +1,+3,+4.
3. Качественным реагентом на Co^{2+} является...
- 1) KSCN ; 2) H_2SO_4 ; 3) NaCl ; 4) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.
- Напишите уравнение этой реакции, назовите продукты.
4. С помощью диметилглиоксима можно открыть в растворе ион ...
- 1) Cu^{2+} ; 2) Fe^{2+} ; 3) Fe^{3+} ; 4) Ni^{2+} .
- Какой цвет имеет это соединение?
5. Укажите неустойчивый гидроксид:
- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 2) AgOH ; 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Cd}(\text{OH})_2$.
6. Напишите уравнения реакций, которые отвечают ряду превращений:
- $$\text{Cd} \rightarrow \text{CdCl}_2 \rightarrow \text{Cd}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CdS}.$$
7. Карбопептидаза — это металлофермент, который содержит в себе:
- 1) $\text{Fe}(\text{II})$; 2) $\text{Fe}(\text{III})$; 3) $\text{Zn}(\text{II})$; 4) $\text{Cu}(\text{II})$.

Кислородсодержащие производные алканов

Каждый вариант оценивается в 7 баллов.

На выполнение задания отводится 15-20 минут.

Вариант №1

- Укажите формулу одноатомного спирта:
1) RH ; 2) ROH ; 3) $RCHO$; 4) $RCOON$. 1 б
- Укажите соответствие и назовите соединения:
1) кислота; а) $CH_3COC_2H_5$;
2) спирт; б) $C_{17}H_{35}COOH$;
3) альдегид; в) $C_2H_4(OH)_2$;
4) кетон; г) CH_3CHO . 1 б
- Составьте уравнения реакций:
этилен(этен) \rightarrow этанол \rightarrow этаналь \rightarrow этановая кислота. 2 б
- Рассчитайте, сколько л ацетилену нужно для получения 1кг уксусной кислоты, если производственные потери ацетилену составили 10%, а окислялось в кислоту 95% альдегида? Ответ: $436,5m^3$. 3 б

Вариант №2

- Укажите формулу этиленгликоля:
1) CH_3OH ; 2) C_2H_5OH ; 3) $C_2H_4(OH)_2$; 4) $C_3H_5(OH)_3$.
- Укажите соответствие и назовите вещества по систематической номенклатуре:
1) муравьиная кислота; а) $(COOH)_2$;
2) уксусная кислота; б) C_2H_5COOH ;
3) пропионовая кислота; в) $HCOOH$;
4) щавелевая кислота; г) CH_3COOH .
- Составьте уравнения реакций:
ацетилен(этин) \rightarrow этаналь \rightarrow этановая кислота \rightarrow Na ацетат.
- Рассчитайте, сколько граммов аргентум(I) оксида можно восстановить с помощью 200мл 36%-ного раствора формальдегида с удельным весом $1,11 \text{ г/см}^3$? Ответ: 618г.

Вариант №3

- Укажите формулу пропанола:
1) CH_3OH ; 2) C_2H_5OH ; 3) C_3H_7OH ; 4) C_4H_9OH .
- Укажите соответствие и назовите соединения:
1) одноатомный спирт; а) $C_2H_4(OH)_2$;
2) двухатомный спирт; б) C_2H_5OH ;
3) трехатомный спирт; в) $R(OH)_6$;
4) шестиатомный спирт; г) $C_3H_5(OH)_3$.
- Составьте уравнения реакций:
хлорметан \rightarrow метанол \rightarrow метаналь \rightarrow метановая кислота.
- Сколько г уксусного альдегида можно получить путем окисления 200 мл 95,6%-ного спирта, плотность которого равна $0,8 \text{ г/см}^3$? Ответ: 153,4г.

Вариант № 4

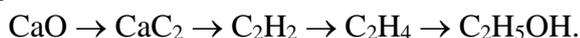
1. Укажите формулу альдегида:

- 1) RN ; 2) RON ; 3) RCHO ; 4) RCOR .

2. Укажите соответствие и назовите соединения:

- 1) кетон; а) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$;
2) альдегид; б) CH_3COCH_3 ;
3) кислота; в) $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$;
4) сложный эфир (эстер); г) HCHO .

3. Составьте уравнения реакций, назовите все соединения:



4. Сколько кг метанола можно получить из 1 м^3 карбон(II) оксида и $2,5\text{ м}^3$ водорода (н.у.), если выход метанола составляет 80%? Ответ: 1,14кг.

Вариант № 5

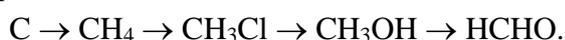
1. Укажите формулу сложного эфира (эстера):

- 1) RON ; 2) ROR ; 3) RCOOH ; 4) RCOOR .

2. Укажите соответствие и назовите соединения:

- 1) простой эфир (этер); а) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$;
2) сложный эфир (эстер); б) CH_3OCH_3 ;
3) мыло; в) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$;
4) спирт; г) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$.

3. Составьте уравнения реакций, назовите все соединения:



4. При взаимодействии 1,8г неизвестного спирта с металлическим натрием выделилось 336мл водорода. Определите молекулярную массу спирта и напишите его формулу. Ответ: 60.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Задания по практическим занятиям. Неорганическая химия.

Подготовить конспект:

1. Строение вещества. Структуры атомов и молекул.

2. Химическая связь – метод ВС и МО ЛКАО.
3. Комплексные соединения
4. Основные законы термодинамики и термохимии
5. Теория растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.
6. Теория растворов сильных и слабых электролитов.
7. Основные положения электрохимии. Коррозия.
8. Химическая кинетика и катализ
9. Полимерные материалы. Получение и применение.

Задания по практическим занятиям. Органическая химия.

Подготовить конспект, выполнить задания:

Тема . Углеводороды Алифатические углеводороды

Алканы

1. Какие из следующих углеводородов: C_5H_{12} , C_7H_{14} , C_8H_{18} , $C_{10}H_{22}$, $C_{22}H_{44}$, C_8H_6 являются предельными?
2. Напишите молекулярные формулы предельных углеводородов, содержащих 9, 11 и 40 атомов углерода.
3. Напишите структурные формулы всех возможных изомерных радикалов: C_2H_5 , C_3H_7 , C_4H_9 , C_5H_{11} .
4. Изобразите структурные формулы следующих соединений: а) 6-изопропил-2,3-диметилдекана; б) 4-*трет*-бутил-3-метилоктана; д) девяти алканов, которые имеют молекулярную формулу C_7H_{16} .
5. Какие углеводороды образуются при полном восстановлении: а) *n*-бутилового спирта $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$; б) ацетона CH_3COCH_3 ; в) изовалерьяновой кислоты $(CH_3)_2CHCOOH$; г) этилацетата $CH_3COOC_2H_5$?

Алкены

1. Напишите структурные формулы этиленовых углеводородов, которые могут образоваться при каталитическом дегидрировании изопентана.
2. Напишите уравнение реакции 2,3-диметил-1-бутена с : а) бромом; б) серной кислотой; в) азотной кислотой.
3. Напишите уравнение реакции бромоводорода с : а) 2-этил-2-бутеном; б) 3-метил-2-гексеном; в) 2-метил-3-пентеном; г) 3-этил-4-гексеном. Сформулируйте правило Марковникова.
4. Напишите уравнение реакции взаимодействия следующих алкенов с водой: а) 2-метилпропен; б) 2,3-диметилбутен-2; в) 2-метил-3-бутен. Предложите механизм.
5. Напишите уравнение реакции окисления водным раствором перманганата калия ($KMnO_4$): а) 2-метил-2-бутена; б) 3-этил-2-пентена; в) 3,5-диметил-3-гексена; г) 2,4-диметил-2-пентена; д) 2-метил-2-пентена.

Алкины

1. Напишите структурные формулы изомерных ацетиленовых углеводородов состава C_6H_{12} , главная цепь которых состоит из пяти углеродных атомов и назовите их.
2. Напишите структурные формулы всех ацетиленовых углеводородов, образующих

при гидрировании 2-метилпентан. Назовите их по систематической и рациональной номенклатуре.

3. Напишите уравнение реакции между избытком спиртового раствора щелочи и следующими соединениями: а) 1,1-дибромбутаном; б) 2,2-дихлорпентаном; в) 3,3-дихлорпентаном; г) 2,2-дибром-3,3-диметилбутаном; д) 1,1-дибром-3-метилбутаном; Назовите образующиеся углеводороды.

4. Какие дигалогенпроизводные надо взять, чтобы при отщеплении двух молекул галогенводорода получить следующие углеводороды: а) диметилацетилен; б) метилизопропилацетилен; в) ди-*трет*-бутилацетилен?

5. Какое соединение получится в результате последовательного действия на метилацетилен амида натрия и диметилсульфата?

Тема. Фенолы. Простые эфиры.

1. Особенности строения фенолов и свойств их гидроксильной группы.
2. Физические и химические свойства одноатомных фенолов.
3. Простые эфиры: состав, свойства и применение.
Выполнить задание.
 - 1) Составить уравнения реакций ряда превращений:
Бензол → Хлорбензол → Фенол → Фенолят натрия → Анизол.
 - 2) Поясните, почему водный раствор фенолята натрия становится мутным при пропускании через него оксида серы (IV)? Написать уравнение реакции.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) Теоретические вопросы. Неорганическая химия.

1. Основные стехиометрические законы.
 - 1.1. Закон сохранения материи.
 - 1.2. Закон постоянства состава.
 - 1.3. Закон Авогадро и следствие из него.
 - 1.4. Закон эквивалентов. Эквивалентная масса, объем, эквивалентная константа раствора.
2. Планетарная модель атома по Резерфорду.
3. Модель атомов водорода по Бору.
4. Двойственная природа электрона. Уравнение де Бройля.
5. Квантовые числа. Принцип Паули.
6. Последовательность заполнения электронных уровней. Правила Клечковского. Правила Гунда.
7. Заполнение электронных оболочек атомов малых и больших периодов. Емкость электронных уровней. s-, p-, d-, f- элементы и их размещение в периодической системе.
8. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Формы периодической системы. Значения периодического закона.
9. Закономерности периодической системы. Физический смысл величин периодической системы.
10. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность атомов.
11. Зависимость свойств химических элементов от их положения в периодической системе.
12. Характеристика свойств химических элементов по их положению в периодической системе.
13. Химическая связь. Энергия связи.

14. Виды ковалентной связи, их характеристика и свойства (длина связи, насыщенность, направленность, угол связи, поляризация и полярность). Примеры.
15. Гибридизация атомных орбиталей. Сигма- и пи- связи.
16. Ионная связь, ее характеристика. Примеры.
17. Водородная связь, ее характеристика. Примеры.
18. Донорно-акцепторная связь. Примеры.
19. Состав и строение комплексных соединений.
20. Первоначальная и вторичная диссоциация комплексных соединений.
21. Классификация комплексных соединений по типу лигандов. Примеры.
22. Константа нестойкости комплексных соединений.
23. Катионные, анионные, нейтральные комплексы. Примеры. Их получения.
24. Энергетика химических процессов.
25. Внутренняя энергия и энтальпия.
26. Термохимические законы.
27. Закон Гесса, следствия из него. Термохимические расчеты.
28. Энтропия. Энергия Гиббса.
29. Направления протекания химических процессов. Уравнения Гиббса-Гельмгольца.
30. Факторы, влияющие на скорость протекания химических реакций.
31. Влияние концентрации на скорость. Закон действия масс. Константа скорости.
32. Влияние давления для газообразных систем на скорость реакций.
33. Гомо- и гетерогенные химические процессы. Их скорость.
34. Правила Вант-Гоффа. Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса.
35. Катализ. Катализаторы. Влияние катализаторов на скорость химических реакций.
36. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
37. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
38. Растворы. Их основные характеристики.
39. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей.
40. Сильные и слабые электролиты.
41. Степень и константа диссоциации слабых электролитов.
42. Ионные реакции.
43. Ионное произведение воды, pH растворов.
44. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, процентная концентрация, эквивалентная, титр).
45. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.
46. Закон Рауля.
47. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
48. Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители, восстановители. Классификация ОВР.
49. Методы составления ОВР. Метод электронного баланса, ионно-электронный метод.
50. Направления протекания ОВР. Расчет ЭДС ОВР.
51. Гальванический элемент. Уравнение Нернста. Работа элемента Вольта, Даниэля-Якоби.
52. Аккумуляторы: кислотные, щелочные. Химизм процессов при их работе.
53. Топливные элементы.
54. Основы электрохимии. Химизм электродных процессов.
55. Двойной электрический слой, электронные потенциалы.
56. Ряд напряжения металлов.
57. Основы теории коррозии металла.
58. Классификация коррозионных процессов.
 - 53.1. По виду изменения поверхностей металла
 - 53.2. По механизму реакции.

- 53.3. По характеру дополнительных воздействий.
59. Химическая коррозия. Ее виды. Химизм.
 60. Электролитическая коррозия. Ее химизм и виды.
 61. Факторы влияния на скорость коррозии.
 62. Защита металлов от коррозии, защитные металлические и неметаллические покрытия.
Катодная защита. Протекторная защита. Воздействия на агрессивную среду.
 63. Сущность процесса электролиза. Виды электролиза.
 64. Катодные и анодные процессы при электролизе.
 65. Порядок восстановления на катоде и окисления на аноде.
 66. Явления перенапряжения при электролизе.
 67. Закон Фарадея. Выход по току.
 68. Гальванопокрытия. Гальванопластика. Гальваностегия.
 69. Применение электролиза в промышленности.
 70. Свойства металлов, используемых в качестве конструкционных материалов: Be, Mg, Al, Ti, Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Cu, Zn, Pb, Sn. И их свойства.
 - а) нахождение в природе,
 - б) физические свойства,
 - в) химические свойства: отношение к галогенам, кислороду, воде, растворам щелочей, кислот,
 - г) основные соединения и их свойства, комплексные соединения,
 - д) методы получения и применение металлов.
 71. Общие свойства неметаллов VIIA-IVA-подгрупп.

Теоретические вопросы. Органическая химия.

1. Предпосылки создания теории строения органических соединений А.М. Бутлерова: работы предшественников (теория радикалов и теория типов), работы А. Кекуле и Э. Франкланда, участие в съезде врачей и естествоиспытателей в г. Шпейере. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Первое валентное состояние - sp^3 -гибридизация - на примере молекул метана и других алканов. Геометрия молекул и характеристика видов ковалентной связи в них.
3. Второе валентное состояние - sp^2 -гибридизация - на примере молекулы этилена. Геометрия и характеристика видов ковалентной связи в молекуле.
4. Третье валентное состояние - sp -гибридизация - на примере молекулы ацетилен. Геометрия и характеристика видов ковалентной связи в молекуле.
5. Классификация органических соединений.
6. Основы номенклатуры органических соединений.
7. Типы химических реакций в органической химии.
8. Реакционные частицы в органической химии. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.
9. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты.
10. Природные источники углеводородов. Получение алканов.
11. Алканы: гомологический ряд и общая формула, изомерия и номенклатура, физические свойства, нахождение в природе и применение.
12. Химические свойства алканов. Механизм и стадии реакций радикального замещения.

13. Алкены: гомологический ряд, общая формула, номенклатура и получение.
14. Алкены: виды изомерии, физические свойства, нахождение в природе и применение.
15. Химические свойства алкенов (без механизмов).
16. Механизм реакций электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, галогенирование и гидратация) к алкенам. Правило Марковникова (формулировка и объяснение).
17. Циклоалканы: строение, номенклатура, изомерия.
18. Циклоалканы: свойства, получение, применение.
19. Алкадиены: номенклатура, классификация, изомерия, физические свойства, получение.
20. Алкадиены: химические свойства, применение. Натуральный и синтетический каучуки.
21. Алкины: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, физические свойства, получение. Применение ацетилена.
22. Алкины: химические свойства.
23. Строение молекулы бензола. Арены: состав, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, физические свойства, получение, применение.
24. Химические свойства бензола и его гомологов.
25. Механизм реакции электрофильного замещения бензола на примере реакции нитрования. Правило ориентации в бензольном ядре: формулировка, объяснение, примеры.
26. Спирты: классификации, номенклатура, строение, физические свойства. Водородная связь.
27. Предельные одноатомные спирты (алканолы): гомологический ряд, изомерия, физические свойства, получение, применение.
28. Химические свойства предельных одноатомных спиртов.
29. Многоатомные спирты: получение, физические и химические свойства, применение (на примере этиленгликоля и глицерина).
30. Фенол: строение молекулы, получение, физические и химические свойства, применение.
31. Альдегиды и кетоны: определения, классификация. Электронное строение карбонильной группы, взаимное влияние атомов в молекулах альдегидов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных альдегидов и кетонов.
32. Предельные альдегиды и кетоны: физические свойства, получение и применение.
33. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов.
34. Карбоновые кислоты: определение, классификации. Строение карбоксильной группы, взаимное влияние атомов в молекулах карбоновых кислот.
35. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, физические свойства, общие способы получения, применение.
36. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.
37. Муравьиная, уксусная, щавелевая и основные жирные карбоновые кислоты.
38. Сложные эфиры: определение, номенклатура, физические и химические свойства, применение.
39. Жиры: определение, состав и строение, классификация, номенклатура, физические и химические свойства, функции в организме, применение.
40. Мыла: получение, свойства. Представление об СМС.
41. Углеводы: определение, биологическое значение, классификация. Структура

моносахаридов на примере глюкозы и фруктозы.

42. Глюкоза: получение, физические и химические свойства, применение, распознавание.
43. Дисахариды: изомеры, строение, физические и химические свойства.
44. Крахмал: фракции (амилоза и амилопектин), физические и химические свойства, применение, биологическая роль. Гликоген.
45. Целлюлоза: нахождение в природе, строение молекул, физические и химические свойства, применение.
46. Классификации аминов. Алифатические (предельные) первичные амины: номенклатура, виды изомерии, физические свойства, строение молекул и химические свойства, получение.
47. Анилин: строение, изомерия и номенклатура, получение, физические и химические свойства, применение.
48. Аминокислоты: классификации, изомерия и номенклатура, получение, физические и химические свойства, применение. Некоторые представители аминокислот, входящих в состав белков.
49. Белки: общая характеристика и биологическое значение, состав и строение, свойства.
50. Высокмолекулярные соединения: классификации, строение молекул, свойства, методы синтеза.
51. Пластмассы. Волокна.
52. Гетероциклические соединения: определение, строение, классификация, роль в природе. Пиррол и пиридин.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и

	навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы
--	---

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)