

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Химия

(наименование в соответствии с РУП)

Специальность

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника
Техник

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение химии на профильном уровне среднего профессионального образования направлено на достижение следующих целей:

- освоение системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;
- овладение умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- воспитание убежденности в том, что химия - мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;
- применение полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен:

знать/понимать:

- роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии;
- основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;
- основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику;
- классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;
- природные источники углеводородов и способы их переработки;
- вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и

сплавы, графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства;

уметь:

- определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;

- характеризовать: S-, P- и D-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);

- объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; природу и способы образования химической связи; зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;

- выполнять химический эксперимент по: распознаванию важнейших неорганических и органических веществ; получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;

- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;

- осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и ее представления в различных формах;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

- распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;

- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;

- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников;

приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы СПО

Дисциплина относится к обязательной части цикла профильных дисциплин и изучается в 1 и 2 семестрах 1 курса.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость учебного предмета (модуля)	153	32	121
<i>Контактная работа</i> в т.ч. аудиторные занятия:	109	32	77
Лекции	62	16	46
Практические занятия	27	16	11
Лабораторные работы	12		12
Вид аттестации	Контрольная работа /Экзамен 8	Контрольная работа	Экзамен 8
<i>Самостоятельная работа:</i>	40		40
Индивидуальный проект	40	-	40

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Общая неорганическая химия	<p>Методы научного познания</p> <p>Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы.</p> <p>Основы теоретической химии. Источники химической информации: учебные, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета.</p> <p>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.</p> <p>Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества.</p> <p>Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды изотопы. Электрон. Атомная орбиталь. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны.</p> <p>Современная формулировка периодического закона и современное состояние.</p> <p>Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации атомов переходных элементов.</p> <p>Молекулы и химическая связь. Характеристики ковалентной связи. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.</p> <p>Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.</p> <p>Чистые вещества и смеси. Химические методы</p>	32

		<p>разделения смесей. Дисперсные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации.</p> <p>Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН) раствора.</p> <p>Гидролиз органических и неорганических соединений.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного баланса. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Химические источники тока. Электролиз растворов и расплавов.</p> <p>Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия.</p> <p>Классификация и номенклатура неорганических веществ. Характерные химические свойства металлов, неметаллов и основных классов неорганических соединений.</p> <p>Водород. Вода. Пероксид водорода.</p> <p>Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные).</p> <p>Химические реакции, их классификация в неорганической и органической химии.</p> <p>Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. Закон Гесса и следствия из него.</p> <p>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.</p> <p>Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье.</p> <p>Физические методы разделения смесей и очистки веществ. Кристаллизация, экстракция, дистилляция.</p> <p>Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ИоНЫ.</p>	
2	Органическая химия	<p>Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия. Типы связей в молекулах органических веществ.</p> <p>Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций.</p> <p>Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.</p> <p>Алканы и циклоалканы. Алкены, диены. Алкины. Бензол и его гомологи. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Стирол. Новые вещества и материалы в технике. Общие принципы химической технологии. Природные источники химических веществ. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации.</p> <p>Экспериментальные основы химии</p> <p>Синтез органических и неорганических газообразных веществ.</p> <p>Синтез твердых и жидких веществ. Органические</p>	69

		<p>растворители.</p> <p>Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры неорганических и органических кислот. Жиры, мыла.</p> <p>Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды.</p> <p>Химия и жизнь</p> <p>Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии.</p> <p>Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность). Современные физико-химические методы установления структуры веществ.</p> <p>Нитросоединения. Амины. Анилин.</p> <p>Аминокислоты. Пептиды. Белки. Структура белков. Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества. Химия и здоровье.</p> <p>Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.</p>	
--	--	---	--

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Лекции, час	ПЗ, Час	ЛР, Час	СРО, час
1	Общая и неорганическая химия	16	16	-	-
2	Органическая химия	46	11	12	52

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, Час
1	Общая и неорганическая химия	<p>Методы научного познания</p> <p>Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы.</p> <p>Основы теоретической химии. Источники химической информации: учебные, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета.</p> <p>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.</p> <p>Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни.</p> <p>Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества.</p>	2
		<p>Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Электрон.</p> <p>Атомная орбиталь. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны.</p>	4
		<p>Современная формулировка периодического закона и современное состояние</p> <p>Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации атомов переходных элементов.</p>	2

		Молекулы и химическая связь. Характеристики ковалентной связи. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.	2
		Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Чистые вещества и смеси. Химические методы Разделения смесей. Дисперсные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз органических и неорганических соединений. Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного баланса. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Химические источники тока. Электролиз растворов и расплавов.	2
		Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Характерные химические свойства металлов, неметаллов и основных классов неорганических соединений. Водород. Вода. Пероксид водорода. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные).	2
		Химические реакции, их классификация в неорганической и органической химии. Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. Закон Гесса и следствия из него. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье. Физические методы разделения смесей и очистки веществ. Кристаллизация, экстракция, дистилляция. Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы.	2

		Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.	
2	Органическая химия	Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия. Типы связей в молекулах органических веществ. Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.	6
		Алканы и циклоалканы. Алкены, диены. Алкины. Бензол и его гомологи. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Стирол. Новые вещества и материалы в технике. Общие принципы химической технологии. Природные источники химических веществ. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Экспериментальные основы химии Синтез органических и неорганических газообразных веществ. Синтез твердых и жидких веществ. Органические растворители.	14
		Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры неорганических и органических кислот. Жиры, мыла. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды.	10
		Химия и жизнь. Химия в повседневной жизни. Моющие и Чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность). Современные физико-химические методы установления структуры веществ.	8
		Нитросоединения. Амины. Анилин. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Структура белков. Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества. Химия и здоровье. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.	8

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, Час
1	Общая и неорганическая химия	Расчеты по основным химическим понятиям и законам, по химическим формулам, уравнениям реакций.	4
		Составление электронных формул элементов	2
		Определение характера химической связи в различных соединениях.	2
		Расчеты концентрации растворов.	2
		Взаимосвязь между различными классами неорганических веществ.	4
		Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.	2
2	Органическая химия	Номенклатура органических соединений. Виды изомерии	3
		Непредельные углеводороды и источники углеводородов. Полимеры	3
		Спирты, фенолы, карбонильные соединения и карбоновые кислоты: номенклатура и превращения	3
		Жиры, углеводы и белки	2

5.2.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, Час
2	Органическая химия	Получение и свойства алканов	2
		Непредельные углеводороды	3
		Качественные реакции на кислородсодержащие органические соединения	3
		Углеводы: качественные реакции на моно-, ди- и полисахариды	2
		Качественные реакции на белки	2

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Вид СРС	Трудоемкость, час
2	Органическая химия	Подготовка индивидуального проекта	40
		Подготовка к экзамену	12

6.1. Основная литература

1. Габриелян, О. С. Химия. 10 класс: учебник: базовый уровень - М.: Просвещение, 2019.
2. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс: учебник: базовый уровень - М.: Просвещение, 2019.

6.2. Дополнительная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебное пособие - М. : Кнорус, 2018

6.3. Периодические издания

1. Журнал аналитической химии
2. Журнал неорганической химии
3. Журнал прикладной химии
4. Химия и технология органических веществ
5. Успехи химии
6. Химия и жизнь

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Химия [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по специальностям 43.02.15 «Поварское и кондитерское дело» / А. А. Бычкова; ВГУИТ, Факультет среднего профессионального образования. - Воронеж: ВГУИТ, 2017. - 15 с.
<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/BookNewBook/2424>

6.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета (модуля)

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru>>.
2. Базовые федеральные образовательные порталы.
<http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru>.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
6. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>.
7. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
8. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
9. Поисковая система «Yahoo». <www.yahoo.com/>.
10. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.
11. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
12. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.

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

Используемые виды информационных технологий:

«электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;

«компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (Microsoft Windows 7, Microsoft Office Professional Plus 2007) добавить из списка программного обеспечения

«сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7 Материально-техническое обеспечение учебного предмета

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

При чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий и контроле знаний обучающихся по дисциплине используется:

<p>Кабинет химических дисциплин (ауд.7)</p>	<p>Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 1шт; Сушильный шкаф ШС-80МК СПУ – 1 шт.; Весы лабораторные A&D HL-300WP – 1 шт.; Весы электронные Vibra AB-323CE 320 – 1 шт; Кондуктометр HI 8733- 1 шт.; Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01 «ЗОМЗ» - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Сушилка для посуды.- 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, термометры; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.</p>
---	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

<p>Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)</p>	<p>Локальная сеть, коммутатор Д-Link DES-1016 с выходом в «Интернет»; Компьютер в сборе в составе: Intel Core i3-540/4096/500/DVD-RW/GeForce CT220 – 8 шт.; Принтер лазерный HP Laser jet P-2035 A4 30 стр.в мин. – 1 шт.; Сканер HP Scan jet- 3110-1шт.; Мультимедиа проектор SANVO PLC –XU 50 – 1 шт.; Экран переносной – 1 шт.; Ноутбук ASUS K 73 E I5-2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \Intel(R) HD Graphics 3000 – 1 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Комплект учебной мебели.</p>	<p>ALT Linux Образование 9 + LibreOffice</p>
--	---	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при

использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

Для текущего контроля процесса обучения дисциплины используется рейтинговая система на сайте www.vsuet.ru.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 **Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

9. Занятия, проводимые в активных и интерактивных формах обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Вид активной и интерактивной формы обучения	Трудо-емкость, час
1.	Общая неорганическая химия	Лекция Практическая работа	Визуализация Работа в малых группах	8 4
2.	Органическая химия	Лекция Практическая работа	Дискуссия Работа в малых группах	8 4

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений"

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по учебному предмету

ХИМИЯ

1 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Оценочные средства наименование № заданий	Технология/процедура оценивания (способ контроля)
1	Общая и неорганическая химия	Тесты № 1-50 Задачи для контрольной работы № 1-10	Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
2	Органическая химия	Тесты № 51-100 Задачи для контрольной работы № 1-10	Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.

2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

Промежуточная аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый вариант теста включает 10 контрольных заданий на проверку знаний

Каждый билет на экзамен включает 2 контрольных вопроса и 1 кейс-задание

Каждая контрольная работа включает 3 задачи.

2.1 Тесты

Укажите правильный ответ:

- Химическим элементом называется
 - совокупность атомов с одинаковой атомной массой; **б)** совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра; в) химически неделимая частица вещества;
 - мельчайшая частица вещества.
- Простое вещество
 - а)** состоит из атомов одного и того же элемента; б) состоит из атомов разных элементов;
 - состоит из атомов двух элементов, один из которых кислород; г) кристаллизуется в одной форме.

3. Химическое соединение

- а) состоит из атомов одного и того же элемента;
б) состоит из атомов разных элементов;
в) обладает
однородностью; г) обладает
неоднородностью.

4. За единицу атомной массы принимают

- а) массу наиболее легкого элемента –
водорода; б) 1/16 массы атома кислорода;
в) 1/12 массы атома изотопа ^{12}C .

5. Молярная масса – это

- а) масса молекулы, выраженная в а.е.м.;
б) отношение массы молекулы к массе 1/12 атома ^{12}C ;
в) отношение массы вещества к количеству вещества.

8. Моль – это

а) количество вещества, содержащее столько же структурных единиц, сколько содержится атомов в 12 г углерода ^{12}C ;

- б) химически неделимая частица вещества;
в) масса вещества, в которой содержится $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов

10. Эквивалентная масса элемента представляет собой

- а) массу вещества, в которой содержится $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов;
б) частное от деления молярной массы атомов элемента на его валентность в данном химическом соединении;
в) массу 1 моля вещества.

11. Какова молярная масса газообразного вещества, если его относительная плотность по водороду равна 14?

- а) 14; **б)** 28; в) 7.

13. Укажите элемент, не имеющий аллотропных форм:

- а) кислород; б) углерод; в) фосфор; **г)** хлор.

14. Степень окисления элемента

- а)** условный заряд атома в молекуле; б)
реально существующий заряд атома в молекуле; в)
постоянная величина; **г)** переменная величина.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

15. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ ВЕЩЕСТВ	ХАРАКТЕРИСТИКА
1. Оксиды	а) соединения, состоящие из атомов металла и гидроксогрупп
2. Кислоты	б) соединения, состоящие из двух элементов, один из которых - кислород
3. Основания	в) продукты полного или частичного замещения атомов водорода в молекуле кислоты на металл
4. Соли	г) соединения, состоящие из атомов водорода, способного замещаться на металл, и кислотного остатка
	д) продукты полного или частичного замещения гидроксогрупп в молекуле основания на кислотный остаток

1 – б; 2 – г; 3 – а; 4 – в, д

21. Современная формулировка периодического закона Менделеева гласит, что свойства элементов и их соединений находятся в периодической зависимости от заряда ядра атомов

Главное квантовое число

- определяется) форму электронной орбитали;
б) размер электронного облака и энергию электрона;
 в) собственный момент количества движения электрона вокруг своей оси; г) расположение орбитали в пространстве

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

28. КВАНТОВЫЕ ПОДУРОВНИ	ЗНАЧЕНИЕ ОРБИТАЛЬНОГО КВАНТОВОГО ЧИСЛА
1) P	а) 0
2) S	б) 1
3) F	в) 2
4) D	г) 3

1 – б; 2 – а; 3 – г; 4 – в

29. Главное квантовое число электрона равно 3. Скольким квантовым подуровням это соответствует? а) 1; б) 2; **в) 3**
34. Автор «планетарной модели» строения атома:
 а) Томпсон; **б) Резерфорд;** в) Бор; г) Гейзенберг.
37. ${}^1_1\text{H}$ и ${}^2_1\text{H}$ по отношению друг к другу являются:
 а) гомологами; б) аналогами; **в) изотопами;** г) изомерами.
38. Орбиталь – это:
 а) направление движения электронов;
б) совокупность положений электрона в атоме; в) энергетический уровень;
 г) ориентация электронов в пространстве.
41. Сколько неспаренных электронов содержится в основном и возбужденном состоянии в электронной оболочке атома фосфора:
а) 3 и 5; б) 3 и 4; в) 2 и 5; г) 2 и 4.
45. Группа – это:
а) вертикальный ряд элементов, сходных по свойствам; б) горизонтальный ряд элементов, сходных по свойствам;
 в) вертикальный ряд элементов с различными свойствами; г) горизонтальный ряд элементов с различными свойствами.
49. s-элементы – это:
а) типичные металлы;
 б) типичные неметаллы;
 в) переходные элементы; г) металлы и неметаллы.
50. Металлические свойства элементов в периоде а) увеличиваются слева направо;
б) уменьшаются слева направо; в) не изменяются.
51. Радиусы атомов в группе:
 а) уменьшаются сверху вниз; **б) увеличиваются сверху вниз;** в) не изменяются.
52. Образование химической связи происходит с **выделением** энергии.

1. В результате разрыва ионной связи образуются:

- а) радикалы; **б)** катион и анион; в) атомы металла и неметалла; г) молекулы

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

2. СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ	ХАРАКТЕРИСТИКА
1) Энергия 2) Длина 3) Кратность 4) Полярность	а) смещение общей электронной пары к одному из атомов; б) энергия, которая выделяется при образовании молекулы из одиночных атомов; в) расстояние между ядрами связанных атомов; г) число электронных пар, связывающих атомы.

1 – б; 2 – в; 3 – г; 4 - а

3. Укажите соединение с ионной связью:

- а) HNO_3 ; **б)** KCl ; в) H_2 ; г) CCl_4 .

4. Гибридизация - это:

- а)** выравнивание формы орбитали; б) направленность связи; в) кратность связи; г) полярность связи.

5. В каком случае молекула не может существовать (в соответствии с методом молекулярных орбиталей)? а) порядок связи равен целому числу; б) порядок связи равен дробному числу;

- в)** порядок связи равен 0.

6. Укажите название реакций, проходящих с выделением теплоты:

- а) эндотермическая; б) обменная; **в)** экзотермическая; г) окислительно-восстановительная.

7. В соответствии с законом Гесса тепловой эффект реакции:

- а)** зависит только от состояния исходных веществ и конечных продуктов; б) зависит только от пути перехода от исходных веществ к продуктам;
в) зависит от состояния веществ и пути перехода.

8. Тепловой эффект химической реакции численно равен изменению энтальпий веществ, если эта реакция: а) изохорная; **б)** изобарная; в) изотермическая.

9. Критерием возможности самопроизвольного протекания химического процесса является следующее изменение энергии Гиббса (изобарного потенциала):

- а) $\Delta G > 0$; **б)** $\Delta G < 0$; в) $\Delta G = 0$.

10. Скорость химической реакции – это:

- а) изменение количества вещества продуктов реакции к моменту окончания реакции; б) изменение количества вещества реагентов к моменту окончания реакции;
в) изменение концентрации одного из реагентов в единицу времени; г) время, за которое полностью расходуется один из реагентов.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

11. КИНЕТИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКА
--------------------------	----------------

1) Молекулярность реакции	а) сумма показателей степеней концентраций веществ в кинетическом уравнении реакции; б) скорость реакции, когда произведение концентраций реагирующих веществ равно 0; в) число частиц, участвующих в элементарном акте реакции.
2) Порядок реакции	
3) Константа скорости	

1 – в; 2 – а; 3 – б

12. По правилу Вант-Гоффа, при повышении температуры на каждые 10^0 скорость химической реакции: а) уменьшается в 2 – 4 раза; б) увеличивается в 10 раз; в) увеличивается в 2 – 4 раза; г) не изменяется.

13. Скорость химической реакции $2A + B = A_2B$, при увеличении концентрации веществ А и В в 2 раза: а) увеличится в 2 раза; б) увеличится в 4 раза; в) увеличится в 8 раз; г) не изменится.

14. Катализаторы:

- а) изменяют скорость химической реакции, оставаясь к концу реакции неизменными; б) изменяют скорость химической реакции, изменяясь в процессе реакции; в) проявляют активность при большом их содержании в реакционной массе; г) являются эффективными при незначительном их количестве.

15. Состояние химического равновесия характеризуется:

- а) равенством скоростей прямой и обратной реакций; б) неравенством скоростей прямой и обратной реакций; в) масса исходных веществ равна массе продуктов реакции; г) концентрации исходных веществ и продуктов реакции остаются неизменными.

16. Для любой равновесной системы $mA + nB \leftrightarrow xC + yD$ значение константы равновесия отражает формула:

- а) $K = [C]^x \cdot [D]^y / [A]^m \cdot [B]^n$
б) $K = [A]^m \cdot [B]^n / [C]^x \cdot [D]^y$
в) $K = x[C] \cdot y[D] / m[A] \cdot n[B]$
г) $K = m[A] \cdot n[B] / x[C] \cdot y[D]$

17. Закономерности смещения химического равновесия под влиянием внешних условий определяются принципом:

- а) Паули; б) Хунда; в) Ле-Шателье; г) Марковникова.

18. Скорость прямой реакции $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$ возрастает при:

- а) увеличении концентрации азота;
б) увеличении концентрации аммиака; в) увеличении температуры;
г) уменьшении температуры.

19. Растворы характеризуются:

- а) гетерогенностью;
б) гомогенностью;
в) многокомпонентностью; г) однокомпонентностью.

20. Соединение частиц растворенного вещества с молекулами воды называется: а) ангидридами; б) гидроксилами; в) гидратами; г) гидроксидами.

21. Отношение количества растворенного вещества к объему раствора называется:
а) массовой долей; б) мольной долей; **в)** молярной концентрацией; г) моляльной концентрацией.

22. В 135 г воды растворили 15 г соли. Массовая доля (%) растворенного вещества в растворе составляет:
а) 10 %; б) 15 %; в) 20 %; г) 25 %.

23. При растворении нелетучего вещества давление пара растворителя над раствором: а) увеличивается; **б)** уменьшается; в) не изменяется.

24. Раствор начинает кристаллизоваться:
а) при температуре, выше температуры кристаллизации растворителя; **б)** при температуре, ниже температуры кристаллизации растворителя; в) при той же температуре, что и растворитель.

25. Раствор закипает при температуре:
а) кипения растворителя;
б) выше температуры кипения растворителя; в) ниже температуры кипения растворителя.

26. Осмотическое давление раствора:
а) зависит от природы растворителя и растворенных веществ;
б) не зависит от природы веществ;
в) зависит от температуры;
г) не зависит от температуры;
д) зависит от концентрации раствора;
е) не зависит от концентрации раствора.

27. Вещества, растворы и расплавы которых проводят электрический ток, называются **электролитами**

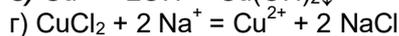
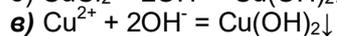
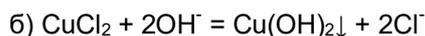
28. Только сильные электролиты перечислены в ряду:
а) KOH, HNO₃, H₂SO₄;
б) H₂S, H₂SO₃, H₂SO₄;
в) MgCl₂, CH₃COOH, NaOH; г) H₃S, CH₃COOH, H₂SO₃.

29. Отношения числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул растворенного вещества называется:
а) константой диссоциации; **б)** степенью диссоциации; в) рН среды г) степенью гидратации.

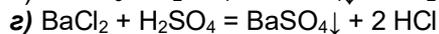
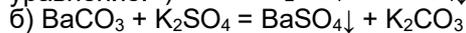
30. Уравнение константы диссоциации для системы $KA \leftrightarrow K^+ + A^-$ имеет вид:
а) $K_d = [KA] \cdot [K^+] \cdot [A^-]$
б) $K_d = [K^+] \cdot [A^-]$
в) $K_d = [K^+] \cdot [A^-] / [KA]$
г) $K_d = [KA] / [K^+] \cdot [A^-]$

31. Процесс электролитической диссоциации ортофосфорной кислоты по второй ступени описывается уравнением:
а) $H_3PO_4 \leftrightarrow 3H^+ + PO_4^{3-}$
б) $H_3PO_4 \leftrightarrow H^+ + H_2PO_4^-$
в) $HPO_4^{2-} \leftrightarrow H^+ + PO_4^{3-}$
г) $H_2PO_4^- \leftrightarrow H^+ + HPO_4^{2-}$.

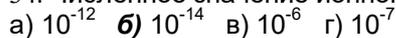
32. Для уравнения реакции $CuCl_2 + NaOH \rightarrow \dots$ сокращенное ионное уравнение имеет вид: а) $Cu^{2+} + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$



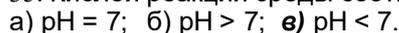
33. Сокращенному ионному уравнению $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$ соответствует молекулярное уравнение: а) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$



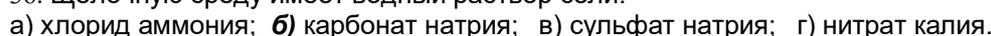
34. Численное значение ионного произведения воды равно (при 25 °С):



35. Кислой реакции среды соответствует:

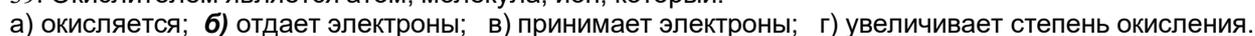


36. Щелочную среду имеет водный раствор соли:



38. Процесс присоединения частицей электронов, степень окисления при этом понижается, называется: а) окислением; б) восстановлением; в) диссоциацией; г) электролизом.

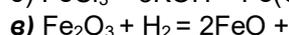
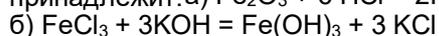
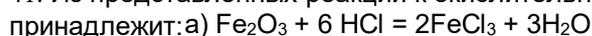
39. Окислителем является атом, молекула, ион, который:



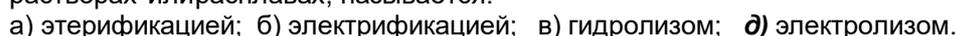
40. Реакции, при которых в качестве окислителя и восстановителя выступает один и тот же элемент, называются:



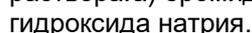
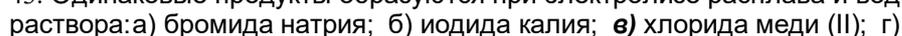
41. Из представленных реакций к окислительно-восстановительным



42. Совокупность химических реакций, протекающих под действием электрического тока в растворах или расплавах, называется:

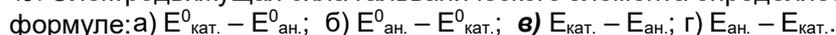


43. Одинаковые продукты образуются при электролизе расплава и водного

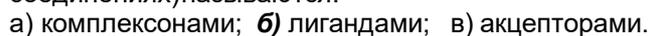


44. Элементы, превращающие химическую энергию в электрическую (химические источники тока), называются гальваническими элементами.

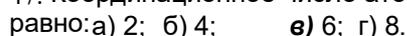
45. Электродвижущая сила гальванического элемента определяется по



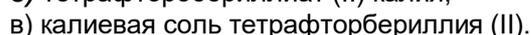
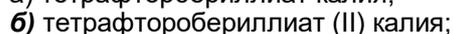
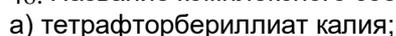
46. Координированные вокруг центрального атома молекулы или ионы (в комплексных соединениях) называются:



47. Координационное число атома платины в комплексном соединении $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$



48. Название комплексного соединения $\text{K}_2[\text{BeF}_4]$ следующее:



49. Соединения, образующиеся при взаимодействии водорода со щелочными металлами, называются: а) карбидами; **б) гидридами**; в) гидратами; г) гидрантами.

50. Окислительные свойства водорода проявляются при взаимодействии:
а) с азотом; б) с кислородом; **в) с натрием**; г) с серой.

51. Конфигурация внешнего энергетического уровня галогенов:
а) $ns^2 np^4$; **б) $ns^2 np^5$** ; в) $ns^2 np^3$; г) $ns^2 np^6$.

52. Среди галогенов всегда одновалентен со степенью окисления -1:
а) хлор; **б) фтор**; в) иод; г) бром.

53. В ряду кислот $HF \rightarrow HCl \rightarrow HBr \rightarrow HI$ сила кислот:
а) убывает, так как связь водород-галоген становится более прочной;
б) возрастает, так как увеличивается радиус атома галогена; в) изменяется скачкообразно
г) не изменяется.

54. Самой сильной из перечисленных кислот является:
а) $HClO$; б) $HClO_2$; в) $HClO_3$; **г) $HClO_4$** .

55. Качественной реакцией на обнаружение любого галогенид-иона (кроме F^-) является взаимодействие с: а) нитратом калия; **б) нитратом серебра**; в) гидроксидом натрия; г) раствором крахмала.

56. Уравнение реакции, где сера выступает в качестве восстановителя и окислителя (реакция диспропорционирования), отражает схема:

а) $3S + 6KOH = K_2SO_4 + 2K_2S + 3H_2O$; б) $S + 3Cl_2 = SCl_6$;
в) $S + 4HNO_3(\text{конц.}) = H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$; г) $2Al + 3S = Al_2S_3$.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

57. СОЕДИНЕНИЕ СЕРЫ	ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА
1) H_2S	а) может быть только окислителем
2) SO_2	б) может быть только восстановителем
3) SO_3	в) в зависимости от условий может быть и окислителем и восстановителем

1 – б; 2 – в; 3 – а

58. Средние соли сернистой кислоты называются **сульфиты**.

59. Качественная реакция на сульфат-ион: а) $SO_4^{2-} + 2NH_4^+ \rightleftharpoons 2NH_4\uparrow + H_2SO_4$;
б) $SO_4^{2-} + 2H_2^+ = SO_3\uparrow + H_2O$;
в) $SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4\downarrow$;
г) $SO_3^{2-} + 2H^+ = SO_2\uparrow + H_2O$.

60. Среди кислот, содержащих серу, отсутствует:

а) тиосерная кислота;
б) полисульфидная кислота; в) двусерная кислота;
г) пероксодвусерная кислота.

61. Валентность и степень окисления азота в ионе аммония, соответственно, равны: а) III и +5; б) V и +3; **в) IV и -3**; г) III и -5.

62. Азотистая кислота в окислительно-восстановительных реакциях: а) всегда является окислителем;

б) всегда является восстановителем;
в) проявляет окислительно-восстановительную двойственность; г) не вступает в окислительно-восстановительные реакции.

63. Среди перечисленных веществ к аллотропным модификациям углерода не относится: а) алмаз; б) графит; **в)** карборунд; г) карбин.

64. Практически не осуществима реакция:

- а) $2\text{Na} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn} + \text{Na}_2\text{SO}_4$;
б) $\text{Fe} + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca} + \text{FeCl}_2$;
 в) $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$;
 г) $\text{Mg} + \text{NiCl}_2 \rightarrow \text{Ni} + \text{MgCl}_2$.

65. Щелочные металлы являются:

- а) сильными окислителями;
 б) типичными катализаторами; **в)** сильными восстановителями;
 г) типичными изоляторами.

66. Реакция взаимодействия щелочных металлов с водой отражена

- уравнением: а) $4\text{Me} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{MeH} + \text{O}_2$;
 б) $2\text{Me} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Me}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2$;
в) $2\text{Me} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{MeOH} + \text{H}_2$;
 г) $\text{Me} + 5\text{H}_2\text{O} = \text{MeO}_2 + 5\text{H}_2 + \text{O}_3$.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

67. ЭЛЕМЕНТ	НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНАЯ СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
1) Медь	а) +1
2) Серебро	б) +2
3) Золото	в) +3

1 – б; 2 – а; 3 – в

68. Для элементов побочной подгруппы I группы характерны свойства:

- а)** повышенная пластичность;
 б) исключительная химическая активность;
в) высокая комплексообразующая способность;
 г) проявление постоянной степени окисления, равной +1.

69. В ряду элементов $\text{Be} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Sr} \rightarrow \text{Ba}$ металлические свойства:

- а)** усиливаются; б) ослабевают; в) не изменяются.

70. С металлическим магнием не реагирует:

- а) концентрированная азотная кислота; б) разбавленная серная кислота;
в) гидроксид натрия; г) сульфат меди.

71. Выберите уравнение, которое не отражает химические свойства элементов побочной подгруппы II группы:

- а) $\text{Zn} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$;
 б) $\text{Cd} + 2\text{HCl} = \text{CdCl}_2 + \text{H}_2$;
в) $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) = \text{HgSO}_4 + \text{H}_2$;
 г) $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$.

72. В семействах элементов лантаноидов и актиноидов с увеличением заряда ядра происходит

заполнение электронами:

- а) s-
подуровня; б)
p-подуровня; в)
d-подуровня; г)
f-подуровня.

73. Сходство между элементами главной и побочной подгрупп VI группы проявляется в следующем: а) обладают преимущественно неметаллическими свойствами; б) обладают преимущественно металлическими свойствами; в) во внешнем электронном слое имеют одинаковое количество электронов; г) проявляют высшую степень окисления +6.

74. Сильные окислители-перманганаты восстанавливаются в кислой среде до: а) Mn^{+6} (K_2MnO_4); б) MnO_2 ; в) Mn^{+2} ($MnSO_4$).

75. Качественной реакцией на катионы Fe^{3+} соответствует сокращенное ионное уравнение: а) $Fe^{3+} + PO_4^{3-} = FePO_4 \downarrow$ - осадок белого цвета; б) $Fe^{3+} + [Fe(CN)_6]^{3-} = Fe[Fe(CN)_6] \downarrow$ - осадок синего цвета; в) $4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} = Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \downarrow$ - осадок синего цвета; г) $Fe^{3+} + 3CN^- = Fe(CN)_3 \downarrow$ - осадок белого цвета.

76. Из химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Запишите в поле ответа выбранные элементы.

77. Химический элемент – это:

- 1) совокупность одинаковых молекул;
- 2) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра;
- 3) простое вещество;
- 4) вид атомов.

78. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная связь.

- 1) хлороводород
- 2) хлорид натрия
- 3) оксид серы(IV)
- 4) аммиак
- 5) оксид натрия

В ответе запишите номера выбранных веществ.

79. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

А) $HClO_3$ Б) $NaHCO_3$ В) $Cu(OH)_2$

- 1) основания
- 2) кислоты
- 3) комплексные соли
- 4) средние соли
- 5) кислые соли
- 6) основные соли

80. Задана следующая схема превращений веществ:

X

$CuO \xrightarrow{X} Cu \xrightarrow{Y} CuO$

Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HCl
- 2) H_2
- 3) $Cu(NO_3)_2$
- 4) $CuCl_2$
- 5) $NaOH$

81. Из предложенного перечня выберите два типа реакции, которым соответствует взаимодействие цинка с раствором сульфата меди(II).

- 1) обмена
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) каталитическая
- 4) замещения
- 5) обратимая

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

82. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

Изменение степени окисления, восстановителя

А) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$	1) $\text{N} +4 \rightarrow \text{N} +3$
Б) $\text{KNO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$	2) $\text{N} +4 \rightarrow \text{N} +5$
В) $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	3) $\text{N} +3 \rightarrow \text{N} +5$
	4) $\text{O} -2 \rightarrow \text{O} 0$
	5) $\text{P} 0 \rightarrow \text{P} +5$
	6) $\text{O} -1 \rightarrow \text{O} -2$

83. Сложным веществом является:

- 1) серое олово
- 2) красный фосфор
- 3) графит
- 4) поваренная соль

84. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми вода не реагирует даже при нагревании.

- 1) натрий
- 2) медь
- 3) цинк
- 4) железо
- 5) серебро

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

85. Установите соответствие между формулой соли и группой солей, к которой она принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
- Б) $\text{CaCl}(\text{ClO})$
- В) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

ГРУППА СОЛЕЙ

- 1) средние соли
- 2) кислые соли
- 3) основные соли
- 4) двойные соли
- 5) смешанные соли
- 6) комплексные соли

86. Какой галоген защищает от кариеса, придаёт твёрдость и белизну зубной эмали?

- 1) Бром
- 2) Фтор
- 3) Хром
- 4) Иод

87. Какая из кислот является двухосновной?

- а) HNO_2
- б) H_2S

- в) H_2CO_3
- г) H_3BO_3

88. Какую окраску приобретает лакмус в нейтральной среде?

- а) малиновую
- б) синюю
- в) красную
- г) фиолетовую

89. Химическое понятие «моль» показывает:

- а) число атомов вещества
- б) число молекул вещества
- в) количество вещества
- г) молекулярную массу вещества

90. Ковалентная связь осуществляется за счет:

- а) электронных облаков
- б) валентных электронов
- в) двух общих электронов, или электронной пары
- г) электростатических сил притяжения

91. Среди перечисленных веществ гидроксидами являются:

- 1) NaOH
- 2) CaCO_3
- 3) H_2S
- 4) NaHSO_4

92. Фтор – это самый:

- а) активный неметалл
- б) прочный элемент
- в) сильный окислитель
- г) электроотрицательный элемент

93. Количество вещества – это:

- а) порция вещества, измеренная в молях
- б) число структурных частиц, равное $6 \cdot 10^{23}$
- в) масса вещества
- г) навеска вещества

94. Вставьте пропущенное

Кислота – это сложное вещество, в молекуле которого имеется _____ и кислотный остаток.

95. Напишите названия кислот

- 1) HNO_2
- 2) H_2CO_3
- 3) HCl
- 4) HF
- 5) H_2S

96. Из перечня химических терминов выберите понятие, определяющее «простое вещество»:

- а) чистое вещество
- б) вещество, построенное атомами одного химического элемента
- в) вещество, построенное атомами разных химических элементов
- г) отдельные атомы одного химического элемента

97. Задана следующая схема превращений веществ:





Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Cl₂
- 2) HCl (р-р)
- 3) Fe
- 4) Ag
- 5) NaOH (р-р)

98. Даны вещества: сажа, графит, алмаз. Укажите, из скольких химических элементов образованы эти вещества:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

99. Из предложенного перечня выберите реакции нейтрализации.

- 1) HCl + NaOH = NaCl + H₂O
- 2) SO₃ + H₂O = H₂SO₄
- 3) HClO₄ + KOH = KClO₄ + H₂O
- 4) 2KMnO₄ = K₂MnO₄ + MnO₂ + O₂
- 5) PH₃ + 2O₂ = H₃PO₄

100. Гидроксиды алюминия и цинка обладают свойствами:

- а) слабоосновными
- б) кислотными
- в) амфотерными

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

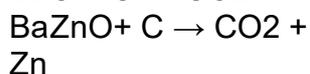
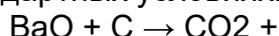
75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

2.2 Контрольная работа

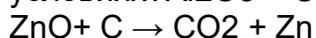
1. Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является реагентом- восстановителем.

Задание: Протекание какой из двух реакций термодинамически возможно в стандартных условиях:



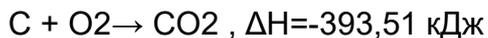
2. Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является и реагентом- восстановителем и реагентом-источником тепловой энергии.

Задание: В какой из двух реакций выделяется больше теплоты в стандартных условиях? $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Al}$



3. Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ - металлов основано на окислительно-восстановительных реакциях. Реагентом - источником тепловой энергии является углерод.

Задание: Рассчитайте массу углерода, которая необходима для получения 1 т железа: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} + \text{Fe}$, $\Delta H = +592,52 \text{ кДж}$



4. Ситуация. Промышленное получение гидроксида кальция происходит в 2 стадии. На первой стадии проводят обжиг мела (карбоната кальция): $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ Вторая стадия – гашение извести (взаимодействие оксида кальция с водой).

Задание: Какую массу карбоната кальция необходимо взять для получения 5 % раствора гидроксида кальция массой 500 кг.

5. Ситуация. Для устранения кислого характера сточных растворов часто применяется известняковая мука.

Задание: Если суточный объем очищаемой воды равен 500 м³, значение pH исходного раствора равно 2, то с учетом 80 %-го содержания действующего вещества в пересчете на карбонат кальция в известняковой муке ее расход составит ___кг в сутки

6. Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является и реагентом- восстановителем и реагентом-источником тепловой энергии. Другие методы их получения и дальнейшее использование образующихся продуктов определяются их физическими, химическими свойствами и условиями проведения реакций.

Задание: В процессе получения железа в промышленности используется реакция угля с оксидом железа (II): $\text{C} + \text{FeO} = \text{Fe} + \text{CO}$. Теплота, необходимая для осуществления процесса, обеспечивается горением углерода. Если энтальпии образования оксида железа (II), угарного и углекислого газов равны: -264, -11 и -394 кДж/моль соответственно, то для получения 672 кг железа потребуется _____кг углерода. (Потерями углерода на побочные процессы пренебречь; ответ привести с точностью до целого значения; $A_r(\text{Fe}) = 56$.)

7. Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды.

Задание: В 1 дм³ воды содержится 25 моль/дм³ магния и 15 моль/дм³ кальция. Чему равна жесткость этой воды?

8. Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды. Задание: Сколько граммов карбоната натрия надо прибавить к 200 дм³ воды, чтобы устранить жесткость, равную 5 ммоль экв./дм³?

9. Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды.

Задание: Вычислите жесткость воды, зная, что в 100 дм³ ее содержится 35 г гидрокарбоната магния и 15 г сульфата кальция.

10. Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды.

Задание: Жесткость воды, в которой растворен только гидрокарбонат кальция, равна 4 ммоль экв./дм³. Какая масса раствора HCl с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм³ потребуется для реакции с гидрокарбонатом кальция, содержащимся в

75 см³ этой воды.

2.3 Домашнее задание

1. Водород и его соединения.
2. Вода и ее биологическое значение.
3. Соединения серебра и золота.
4. Жизнь и деятельность Марии Кюри-Складовской.
5. Алюминий и его соединения.
6. Медь и его соединения.
7. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
8. Роль женщин в химии.
9. Периодический закон и строение атома.
10. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.
11. Роль неорганической химии как науки в развитии сельского хозяйства.
12. Развитие неорганической химии за рубежом.
13. Применение удобрений с учетом потребности растений.
14. Химия «горячих» атомов.
15. Химия высоких скоростей.
16. Высокотемпературная химия.
17. Ультрамикрoхимия.
18. Внутрикoмплексные соединения.
19. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
20. Новое учение о коррозии.
21. Электроны и химическая связь.
22. Тяжелые металлы и их роль на растения и животные
23. Основные представления квантовой механики.
24. История появления карандаша (углерод).
25. Металлополимерные материалы.
26. Координационная теория Альфреда Вернера.
27. Комплексные соединения в науке и технике.
28. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.
29. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине.
30. История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).

2.4 Итоговый контроль (Экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Модели строения атома
2. Положение водорода и галогенов в периодической системе: простые вещества и основные соединения, свойства, методы получения и применение.
3. Относительные атомные и молекулярные массы, моль, эквиваленты
4. Свойства неметаллов шестой группы на основе их положения в периодической системе.
5. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро.
6. Сера, аллотропные формы, важнейшие соединения.
7. Электронное строение атома; характеристика элемента по его строению.
8. Кислород и его соединения: строение, свойства.
9. Металлы и неметаллы, семейства элементов.

10. Характеристика свойств элементов главных подгрупп на основе положения в периодической системе

11. Азот, его соединения, их свойства
12. Строение вещества; виды химической связи; характеристики химической связи
13. Фосфор, его аллотропные модификации, свойства основных соединений
14. Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения
15. Углерод, кремний, бор; основные соединения
16. Скорость химических реакций, факторы, влияющие на скорость; энергия активации.
17. Металлы подгруппы меди: важнейшие свойства, соединения
18. Признаки химического равновесия; константа химического равновесия
19. Металлы подгруппы цинка: важнейшие свойства, соединения
20. Растворы, количественная характеристика растворов; разбавленные растворы электролитов; законы разбавленных растворов
21. Металлы подгруппы марганца: важнейшие свойства, соединения
22. Электролитическая диссоциация
23. Элементы семейства железа: характеристика, соединения
24. Химические реакции в растворах электролитов
25. Платиновые металлы, свойства, применение
26. Гидролиз
27. Хром, соединения хрома, свойства соединений
28. Окисление и восстановление
29. Молибден, вольфрам, свойства и соединения
30. Метод электронного баланса и метод ионно-электронных полуреакций
31. Углерод, кремний, бор: основные соединения и свойства
32. Титан, ванадий: соединения и свойства
33. Окислительно-восстановительные потенциалы
34. Свойства неметаллов шестой группы на основе их положения в периодической системе
35. ЭДС гальванического элемента
36. Свойства неметаллов седьмой группы на основе их положения в периодической системе
37. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов
38. Металлы подгруппы марганца: важнейшие свойства, соединения
39. Строение комплексных соединений
40. Теория Вернера

2.5 Кейс-задания

1. Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.

Задание: Рассчитайте pH раствора фосфорной кислоты, если в 250 мл раствора содержится 0,98 г фосфорной кислоты.

2. Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.

Задание: Рассчитайте pH раствора серной кислоты, в котором массовая доля кислоты составляет 1%.

3. Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и

другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.

Задание: Определите pH раствора гидроксида бария, если для приготовления 10 м³ раствора было взято 85,5 г гидроксида бария.

4. Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.

Задание: Определите pH раствора гидроксида аммония, если для приготовления 10 м³ раствора было взято 100 г 25 % раствора гидроксида аммония.

5. Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие гидроксид кальция, имеют pH среды, равную 10. Ежедневный выброс сточных вод составляет 50 м³. Найдите массу гидроксида кальция, которая содержится в ежедневном выбросе

6. Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие гидроксид калия, имеют pH среды, равную 12. Ежедневный выброс сточных вод составляет 100 м³. Найдите массу соляной кислоты, которая необходима, чтобы pH среды стал нейтральным

7. Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие азотную кислоту, имеют pH среды, равную 3. Ежедневный выброс сточных вод составляет 500 м³. Найдите массу азотной кислоты, которая содержится в ежедневном выбросе.

8. Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие соляную кислоту, имеют pH среды, равную 4. Ежедневный выброс сточных вод составляет 250 м³. Найдите массу гидроксида кальция, которая необходима, чтобы pH среды стал нейтральным.

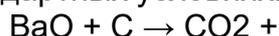
9. Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и

магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды.

Задание: Найдите массу гидрокарбоната кальция, которая содержится в 300 дм^3 этой воды с жесткостью $2,5 \text{ ммоль экв./дм}^3$

10. Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является реагентом- восстановителем.

Задание: Протекание какой из двух реакций термодинамически возможно в стандартных условиях:



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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков, обучающихся по дисциплине «Химия» применяется бально-рейтинговая система оценки обучающегося.

3.1. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и самостоятельной работы.

3.2. Бальная система служит для получения экзамена по дисциплине.

Показателем ФОС является текущий опрос в виде контрольной работы, тестирования и реферата по предложенным преподавателем темам (всего за семестр проводится два опроса с тестированием), за каждый правильный ответ на тест обучающийся получает 1 балл, за правильное решение контрольной работы обучающийся получает 5 баллов (по системе 1 задача – «удовлетворительно», 2 задачи – «хорошо», 3 задачи – «отлично»); За защищенный реферат обучающийся получает 5 баллов.

Максимальное число баллов за семестр - 80.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре - 50.

Максимальное число баллов на экзамене - 30.

Студент, набравший в семестре менее 30 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до экзамена.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

Экзамен проводится по билетам.

Для допуска к экзамену требуется наличие всех промежуточных точек контроля

Максимальное количество заданий в билете – 3.

Максимальная сумма баллов - 30.

При частично правильном ответе сумма баллов делится пополам.

Для допуска к экзамену суммарная балльно-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене, должна быть не менее 30 баллов.

Экзамен оценивается по ответу на вопросы билета, который включает:

Количество вопросов билете- 2

Количество кейс-заданий -1

Отлично (5 баллов) заслуживает обучающийся, решивший кейс-задание, ответивший на 2 вопроса, который дал развёрнутый ответ, не допустив в ответе ошибок, использовавший в ответе материалы, освещённые в дополнительной литературе. Допускаются незначительные погрешности при ответе.

Хорошо (4 балла) заслуживает обучающийся, решивший кейс-задание, ответивший на 2 вопроса, допустивший некоторые погрешности в ответе или ответивший на 2 вопроса, не допустив в ответе ошибок, дал развёрнутый ответ.

Удовлетворительно (3 балла) заслуживает обучающийся, ответивший на не менее 2-х вопросов, допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе.

Неудовлетворительно (2 балла) заслуживает обучающийся, ответивший не более чем на 1 вопрос, допускающему существенные ошибки при ответе на другие вопросы.