

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ З.Р. Датская
«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой фундаментальной
и прикладной химии

_____ Л.А. Джигола
«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

Составитель

Реснянская А.С., доцент, к.х.н., доцент

Согласовано с работодателями:

**Иванчук О.В., заведующая кафедрой физики,
Астраханский государственный медицинский
университет;**

**Евдокимова Ю.Н., врач-рентгенолог,
председатель Астраханского областного филиала
«Российское общество рентгенологов и
радиологов»;**

Направление подготовки

**12.03.04 БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И
ТЕХНОЛОГИИ**

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2024

Курс

1

Семестр

1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Химия» являются: подготовка студентов к использованию, полученных при изучении дисциплины знаний, умений и навыков при последующем изучении общенаучных и специальных дисциплин, а также для решения профессиональных задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучить основные химические явления и основные законы химии, границы их применимости, применение этих законов в важнейших практических приложениях;
- использовать основные законы химии и принципы для описания природных и техногенных явлений или эффектов;
- владеть приёмами и методами решения задач из различных областей химии, навыками проведения измерений и обработки их результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части Б.1.Б.14 обязательной части и осваивается в 1 семестре.

Дисциплина встраивается в структуру ОПОП как с точки зрения преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника.

Курс логически связан с теоретическими основами теоретическими основами химии, физики, элементарной математики, информатики в объеме средней школы. Следовательно, «входные» знания и умения обучающегося связаны со знанием теоретических основ вышеобозначенных дисциплин.

2.2 Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Математика, Физика, Химия (школьный курс)

Знания: теоретические основы и положения основных разделов химической науки.

Умения: решать задачи по направлениям: строение атомов элементов и свойств простых и сложных веществ, образуемых этими элементами; производить термохимические расчеты, правильно определять направление протекания химических процессов, в том числе окислительно-восстановительных; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций; рассчитывать различные характеристики растворов; предсказывать по строению атома его свойства; приводить примеры использования данных знаний в теории и практике физики и математики.

Навыки: использования теоретических основ и положений основных разделов химической науки должны способствовать осознанному применению основных положений химической науки для решения задач, которые постоянно возникают у специалистов физико-математического профиля.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Основы проектной деятельности (проектные технологии),
- Биология.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

б) общепрофессиональной (ОПК): ОПК – 1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК – 1	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	- математику для применения при моделировании биотехнических систем.	- применять знания математики при моделировании биотехнических систем; - решать расчетные и экспериментальные задачи;	- знаниями в математике при моделировании биотехнических систем
	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	- основные законы и понятия общей химии при проектировании биотехнических систем и медицинских изделий.	- работать с периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости кислот, оснований и солей; - анализировать уравнения протекающих химических реакций.	- методами анализа процессов химической термодинамики, кинетики, гидролиза, электролиза.
	ОПК-1.3. Применяет общепрофессиональные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.	- математические методы описания и анализа химических систем	- применять математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования химических систем, явлений и процессов	- математическими методами описания, анализа и моделирования химических систем, явлений и процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

¹ Указываются в соответствии с утвержденными в ОПОП ВО

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	37,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- консультация (предэкзаменационная) ²	1
- промежуточная аттестация по дисциплине ³	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	70,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 1 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины**для очной формы обучения**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 1.										
Раздел I. Реакционная способность веществ	6		6					28	40	
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии.	1		1					7	9	Рейтинговая контрольная работа № 1, тестовый контроль
Тема 1.2. Основные классы неорганических соединений	1		1					7	9	
Тема 1.3. Строение атомов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	2		2					7	11	
Тема 1.4. Химическая связь и строение молекул.	2		2					7	11	
Раздел II. Основы физической химии	3		3					14	20	

² Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

³ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	Л Р	В т.ч. ПП				
Тема 2.1. Энергетика химических процессов.	1		1				7	9	Устный опрос Решение задач	
Тема 2.2. Скорость химических реакций и химическое равновесие. Закон действующих масс.	2		2				7	11		
Раздел III. Химические системы	7		7				21	35		
Тема 3.1. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей.	2		2				7	11	Решение задач. Рейтинговая контрольная работа № 2. Тестовый контроль	
Тема 3.2. Комплексные соединения	1		1				7	9		
Тема 3.3. Электрохимические системы	4		4				7	15		
Раздел IV. Химический анализ	2		2				7,75	11,75		
Тема 4.1. Методы химического анализа	2		2				7,75	11,75	Реферат	
Консультации								1		
Контроль промежуточной аттестации								0,25	Экзамен	
ИТОГО за семестр:	18		18				70,75	108		
Итого за весь период	18		18				70,75	108		

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	
Раздел I. Реакционная способность веществ	40	+	1
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии.	9	+	1
Тема 1.2. Основные классы неорганических соединений	9	+	1
Тема 1.3. Строение атомов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	11	+	1
Тема 1.4. Химическая связь и строение молекул.	11	+	1
Раздел II. Основы физической химии	20	+	1
Тема 2.1. Энергетика химических процессов.	9	+	1
Тема 2.2. Скорость химических реакций и химическое равновесие. Закон действующих масс.	11	+	1
Раздел III. Химические системы	35	+	1

Тема 3.1. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей.	11	+	1
Тема 3.2. Комплексные соединения	9	+	1
Тема 3.3. Электрохимические системы	15	+	1
Раздел IV. Химический анализ	11,75	+	1
Тема 4.1. Методы химического анализа	11,75	+	1
Итого	108		1

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Раздел I. Реакционная способность веществ

Тема 1.1. Основные понятия и законы химии

Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества - моль. Основные положения и формулировки фундаментальных химических теорий и законов. Основные положения и формулировки газовых законов химии. Основные положения и формулировки стехиометрических законов химии. Понятие химического эквивалента элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем.

Тема 1.2. Основные классы неорганических соединений

Классификация неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли, номенклатура, физические и химические свойства.

Тема 1.3. Строение атомов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева

Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары, изотоны. Представление о корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц (электрон - частица и волна). Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Атомные орбитали s-, p-, d- и f- типа. Энергетические уровни электронов в одноэлектронном и многоэлектронном атомах. Принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского, принцип наименьшей энергии – как основа порядка заполнения атомных орбиталей. Основное и возбужденные состояния электронов в атоме.

Закон Мозли. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Атомные и ионные радиусы, электроотрицательность, потенциал (энергия) ионизации, сродство к электрону и периодичность их изменения для различных элементов. Положение элемента в Периодической системе как его главная характеристика. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ.

Тема 1.4. Химическая связь и строение молекул

Типы и характеристики химической связи. Метод валентных связей (МВС): ковалентная связь, механизмы ее образования и основные характеристики. Валентность. Кратность связей, σ - и π -связи. Гибридизация атомных орбиталей. Форма электронных облаков и геометрия молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Полярность молекул. Диполи. Представление о молекулярных орбиталях. Нековалентные взаимодействия: ионная, межмолекулярная и водородная связи. Строение атомов металлов. Металлическая связь.

Раздел II. Основы физической химии

Тема 2.1. Энергетика химических процессов

Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии - закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса. Направление и предел са-

мопроизвольного течения химических реакций.

Тема 2.2. Скорость химических реакций и химическое равновесие.

Закон действующих масс

Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Скорость гетерогенных химических реакций. Их особенности. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье. Фазовое равновесие, основные понятия. Однокомпонентные системы, диаграмма состояния воды, фазовые переходы.

Раздел III. Химические системы

Тема 3.1. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей

Растворы. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная, титр). Растворимость. Свойства истинных растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации (ионизации) кислот и оснований. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Обменные реакции в водных растворах. Кислотно-основные свойства соединений (теория электролитической диссоциации и протолитическая теория). Гидролиз солей.

Тема 3.2. Комплексные соединения

Положения теории Вернера. Центральный атом, внешняя и внутренняя сферы, координационное число, ядро комплекса, его заряд, главная и побочная валентности. Номенклатура координационных соединений. Типичные комплексообразователи. Факторы, определяющие способность атомов и ионов выступать в качестве комплексообразователя. Типичные лиганды. Факторы, определяющие способность молекул и ионов выступать в качестве лигандов. Дентатность лигандов. Хелатные комплексы. Полиядерные комплексы.

Тема 3.3. Электрохимические системы

Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Типы окислительно-восстановительных процессов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса и полуреакций (ионно-электронный метод). Влияние кислотности среды на продукты окислительно-восстановительных реакций.

Гальванический элемент, электрод, электродный (окислительно-восстановительный) потенциал, электродвижущая сила (ЭДС) процесса, связь ее с энергией Гиббса. Уравнение Нернста. Оценка термодинамической возможности протекания окислительно-восстановительных реакций по стандартным электродным потенциалам. Ряд напряжений металлов. Коррозия металлов и сплавов: химическая, электрохимическая. Водородная и кислородная деполяризации. Способы защиты от коррозии. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея.

Химические источники электрической энергии (ХИЭЭ). Принцип действия свинцового кислотного аккумулятора. Принцип действия щелочного железно-никелевого аккумулятора. Топливные элементы. Принцип действия кислородно-водородного топливного элемента.

Раздел IV. Химический анализ

Тема 4.1. Методы химического анализа

Качественный анализ. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Методические рекомендации при проведении лекций

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплине. Главной задачей

каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Начальный этап каждого лекционного занятия – оглашение основной темы лекции с краткой аннотацией предлагаемых для изучения вопросов. Преподаватель должен сообщить о примерном плане проведения лекции и предполагаемом распределении бюджета времени. Если очередное занятие является продолжением предыдущей лекции, необходимо кратко сформулировать полученные ранее результаты, необходимые для понимания и усвоения изучаемых вопросов.

В вводной части достаточно кратко характеризуется место и значение данной темы в курсе, дается обзор важнейших источников и формулируются основные вопросы или задачи, решение которых необходимо для создания стройной системы знаний в данной предметной области. В этой части лекции демонстрируются основные педагогические методы, которые будут использоваться при изложении материала и устанавливается контакт с аудиторией.

Основная часть лекции имеет своей целью раскрытие содержания основных вопросов или разделов и определяется логической структурой плана лекции. При этом используются основные педагогические способы изложения материала: описание-характеристика, повествование, объяснение и др. Преподаватель должен также умело использовать эффективные методические приемы изложения материала – анализ, обобщение, индукцию, дедукцию, противопоставления, сравнения и т.д., обеспечивающие достаточно высокий уровень качества учебного процесса.

В заключительной части лекции проводят обобщение наиболее важных и существенных вопросов, делаются выводы, формулируются задачи для самостоятельной работы слушателей и указывается рекомендуемая литература. Оставшееся время используют для ответов на вопросы, задаваемые слушателями, и для возможной дискуссии о содержании лекции.

Методические рекомендации к содержанию лекции

Содержание лекционного материала должно строго соответствовать содержательной части утвержденной рабочей учебной программы дисциплины и соответствовать основным дидактическим принципам, которые обеспечивают соответствие излагаемого материала научно-методическим основам педагогической деятельности. Основными из них являются целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность.

Целостность лекции обеспечивается созданием единой ее структуры, основанной на взаимосвязи задач занятия и содержания материала, предназначенного для усвоения студентами.

Научность лекции предполагает соответствие материала основным положениям современной науки, абсолютное преобладание объективного фактора и доказательность выдвигаемых положений. Для научно обоснованной лекции характерны ясность, логичность, аргументированность, точность и сжатость.

Принцип доступности лекции предполагает, что содержание учебного материала должно быть понятным, а объем этого материала посильным для всех студентов. Это означает, что степень сложности лекционного материала должна соответствовать уровню развития и имеюще-

муся запасу знаний и представлений студентов.

Систематичность лекционного материала определяется взаимосвязью изучаемого материала с ранее изученным, постепенным повышением сложности рассматриваемых вопросов, взаимосвязью частей изучаемого материала, обобщением изученного материала, стройностью изложения материала по содержанию и внешней форме его подачи, рубрикацией курса, темы, вопроса и единообразием структуры построения материала.

Принцип наглядности содержания лекции требует использования при чтении лекции визуальных носителей информации в виде презентаций, поскольку основной поток информации в учебном процессе воспринимается обучаемым зрительно. Демонстрационный материал во всех случаях должен играть подчиненную роль и не подменять содержания лекции. В каждый момент лекции необходимо демонстрировать только тот наглядный материал, который иллюстрирует излагаемые положения.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Работа над конспектом лекции

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Подготовка выступлений по темам рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определённой проблеме или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных

данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

для очной формы обучения

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел I. Реакционная способность веществ	28	
<i>Тема 1.1. Основные понятия и законы химии</i>	7	Рейтинговая контрольная работа № 1, тестовый контроль
<i>Тема 1.2. Основные классы неорганических соединений</i>	7	
<i>Тема 1.3. Строение атомов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева</i>	7	
<i>Тема 1.4. Химическая связь и строение молекул.</i>	7	
Раздел II. Основы физической химии	14	
<i>Тема 2.1. Энергетика химических процессов.</i>	7	Устный опрос Решение задач
<i>Тема 2.2. Скорость химических реакций и химическое равновесие. Закон действующих масс.</i>	7	
Раздел III. Химические системы	21	
<i>Тема 3.1. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей.</i>	7	Рейтинговая контрольная работа № 2. Тестовый контроль
<i>Тема 3.2. Комплексные соединения</i>	7	
<i>Тема 3.3. Электрохимические системы</i>	7	
Раздел IV. Химический анализ	7,75	
Тема 4.1. Методы химического анализа	7,75	Реферат

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

В качестве письменных работ предлагается написание реферата и решение задач.

Методические указания по написанию реферата

1. Формулирование темы. Тема должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию. Тема реферата выбирается по желанию студента из списка, предлагаемого преподавателем. Выбранная тема согласовывается с преподавателем. Тема может быть сформулирована студентом самостоятельно.

2. Подбор и изучение основных источников по теме (как правило, не менее 8- 10). Составление библиографии.

3. Разработка плана реферата. План реферата должен быть авторским. В нем проявляется

подход автора, его мнение, анализ проблемы.

4. Написание реферата.

5. Публичное выступление с результатами исследования.

Содержание работы должно отражать

- знание современного состояния проблемы;
- обоснование выбранной темы;
- использование известных результатов и фактов;
- полноту цитируемой литературы, ссылки на работы ученых, занимающихся данной проблемой;
- актуальность поставленной проблемы;
- материал, подтверждающий научное, либо практическое значение в настоящее время.

План реферата должен включать в себя: введение, основной текст и заключение. Во введении аргументируется актуальность выбранной темы, указываются цели и задачи исследования. В нем же можно отразить методику исследования и структуру работы. Основная часть работы предполагает освещение материала в соответствии с планом. Основной текст желательно разбивать на главы и параграфы. В заключении излагаются основные выводы и рекомендации по теме исследования.

Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации. Недопустимо просто скопировать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы.

Текст реферата необходимо набирать на компьютере на одной стороне листа. Размер левого поля 30 мм, правого - 15-20 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. Шрифт – Times New Roman, размер – 14, межстрочный интервал – 1,5. Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с абзачным отступом от начала строки (1,25 см).

Реферат, выполненный небрежно, неразборчиво, без соблюдения требований по оформлению возвращается студенту без проверки с указанием причин возврата на титульном листе.

Защита тематического реферата может проводиться на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины или конференции или по одному реферату при изучении соответствующей темы, либо по договоренности с преподавателем. Защита реферата студентом предусматривает доклад по реферату не более 5-7 минут, ответы на вопросы оппонента. На защите запрещено чтение текста реферата. Общая оценка за реферат выставляется с учетом оценок за работу, доклад, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

При оценивании реферативной работы будут учитываться следующие пункты: знание и понимание проблемы; умение систематизировать и анализировать материал, четко и обоснованно формулировать выводы; «трудозатратность» (объем изученной литературы, добросовестное отношение к анализу проблемы); самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала, недопустимость (!) прямого плагиата; выполнение необходимых формальностей (точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, аккуратность оформления).

Методические рекомендации к решению задач

Пример 1. Во сколько раз изменится скорость прямой и обратной реакции в системе:



если объем газовой смеси уменьшить в три раза? В какую сторону сместится равновесие системы?

Решение:

Обозначим концентрации реагирующих веществ: $[\text{SO}_2] = a$, $[\text{O}_2] = b$, $[\text{SO}_3] = c$. Согласно закону действия масс скорости v прямой и обратной реакции до изменения объема:

$$v_{\text{пр}} = ka^2b; v_{\text{обр}} = k_1c^2.$$

После уменьшения объема гомогенной системы в три раза концентрация каждого из

реагирующих веществ увеличится в три раза: $[SO_2] = 3a$, $[O_2] = 3b$; $[SO_3] = 3c$. При новых концентрациях скорости v' прямой и обратной реакции:

$$v'_{np} = k(3a)^2(3b) = 27ka^2b; v'_{обр} = k_1(3c)^2 = 9k_1c^2.$$

Отсюда:

$$\frac{v'_{np}}{v_{np}} = \frac{27Ka^2b}{Ka^2b} = 27; \frac{v'_{обр}}{v_{обр}} = \frac{9K_1c^2}{K_1c^2} = 9.$$

Следовательно, скорость прямой реакции увеличилась в 27 раз, а обратной – только в девять раз. Равновесие системы сместилось в сторону образования SO_3 .

Пример 2. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры от 30 до 70°C, если температурный коэффициент реакции равен 2.

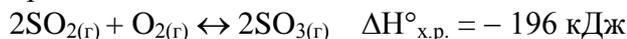
Решение:

Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется эмпирическим правилом Вант-Гоффа по формуле:

$$v_2 = v_1 \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}; v_2 = v_1 2^{\frac{70 - 30}{10}} = v_2 2^4 = 16v_1.$$

Следовательно, скорость реакции v_2 при температуре 70°C больше скорости реакции v_1 при температуре 30°C в 16 раз.

Пример 3. Для обратимой реакции



напишите математическое выражение константы химического равновесия и укажите направление смещения равновесия при изменении условий:

а) уменьшении концентрации продукта; б) понижении давления в системе; в) повышении температуры в системе.

Решение:

$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$$

а) Снижение концентрации продукта реакции, например, SO_3 приводит к смещению равновесия в сторону прямой реакции, способствующей увеличению концентрации SO_3 , в данной системе – в сторону прямой реакции (\rightarrow);

б) при понижении давления равновесие смещается в сторону увеличения количества газообразных веществ, в данном случае – в сторону обратной реакции (\leftarrow);

в) при повышении температуры равновесие смещается в сторону эндотермической реакции, в данном случае – в сторону обратной реакции (\leftarrow).

Пример 4. Пренебрегая температурной зависимостью вычислить стандартные изменения энтальпии, энтропии, энергии Гиббса в реакции $CO_{2(g)} + C_{(графит)} = 2CO_{(г)}$. Определить температуру, при которой устанавливается химическое равновесие реакции, и сделать вывод о возможности протекания реакции в прямом направлении.

Решение:

Для решения воспользуемся приложением 2.

1. Произведем расчет стандартного изменения энтальпии реакции:

$$\Delta H_{x.p.}^{\circ} = \sum n\Delta H_{prod}^{\circ} - \sum m\Delta H_{исх}^{\circ} = 2 \cdot \Delta H_{обр}^{\circ}(CO) - (\Delta H_{обр}^{\circ}(CO_2) + \Delta H_{обр}^{\circ}(C)) = 2 \cdot (-110,5) - (-393,5 + 0) = 172,5 \text{ кДж}$$

$\Delta H_{x.p.}^{\circ} > 0$ – реакция эндотермическая.

2. Стандартное изменение энтропии реакции равно:

$$\Delta S_{x.p}^0 = \sum n \Delta S_{\text{прод}}^0 - \sum m \Delta S_{\text{исх}}^0 = 2 \cdot \Delta S^0(\text{CO}) - (\Delta S^0(\text{CO}_2) + \Delta S^0(\text{C})) = 2 \cdot (197,5) - (213,7 + 5,7)$$

$$= 176,5 \text{ Дж/К} = 176,5 \cdot 10^{-3} \text{ кДж/К}$$

$\Delta S_{x.p} > 0$ – беспорядок в системе возрастает.

3. Стандартное изменение энергии Гиббса реакции составляет:

$$\Delta G_{x.p} = \Delta H_{x.p} - T \Delta S_{x.p} = 172,5 - 298 \cdot 176,5 \cdot 10^{-3} = 120,2 \text{ кДж/моль}$$

$\Delta G^{\circ}_{x.p} > 0$, при $T = 298 \text{ К}$ прямая реакция невозможна, процесс протекает самопроизвольно в обратном направлении.

4. Определим температуру, при которой устанавливается химическое равновесие.

Если пренебречь зависимостями ΔH и ΔS от температуры и считать их постоянными, можно рассчитать энергию Гиббса при нестандартной температуре T :

$$\Delta G_{x.p} = \Delta H_{x.p} - T \Delta S_{x.p} = 0$$

$$T = \frac{\Delta H_{x.p.}}{\Delta S_{x.p.}} = \frac{172,5}{175,6 \cdot 10^{-3}} = 982 \text{ К}$$

Можно сделать вывод о том, что прямая реакция возможна только при температуре выше 982 К.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. (компьютерных симуляций и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

6.1. Образовательные технологии

В учебном процессе применяются групповые обсуждения, анализ ситуаций и имитационных моделей, тематические дискуссии при устном опросе, работа в парах и группах при заслушивании рефератов.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел I. Реакционная способность веществ			
<i>Тема 1.1. Основные понятия и законы химии</i>	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Тема 1.2. Основные классы неорганических соединений</i>	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Тема 1.3. Строение атомов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева</i>	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Тема 1.4. Химическая связь и строение молекул</i>	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач Рейтинговая контрольная работа</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел II. Основы физической химии			
<i>Тема 2.1. Энергетика химических процессов</i>	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Устный опрос, решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Тема 2.2. Скорость химических</i>	<i>Обзорная</i>	<i>Устный опрос,</i>	<i>Не</i>

<i>реакций и химическое равновесие. Закон действующих масс</i>	<i>лекция</i>	<i>решение задач</i>	<i>предусмотрено</i>
Раздел III. Химические системы			
<i>Тема 3.1. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей</i>	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Тема 3.2. Комплексные соединения</i>	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Тема 3.3. Электрохимические системы</i>	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Решение задач Рейтинговая контрольная работа</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел IV. Химический анализ			
<i>Тема 4.1. Методы химического анализа</i>	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Выступления с рефератами</i>	<i>Не предусмотрено</i>

Учебные занятия по дисциплине могут также проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и (или) off-line в формах видеолекций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются возможности Интернета в учебном процессе и следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

- Лицензионное программное обеспечение

<i>Наименование программного обеспечения</i>	<i>Назначение</i>
<i>Платформа дистанционного обучения LMS Moodle «Электронное образование»</i>	<i>Виртуальная обучающая среда</i>

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел I. Реакционная способность веществ	ОПК-1	
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии	ОПК-1	Рейтинговая контрольная работа № 1, тестовый контроль
Тема 1.2. Основные классы неорганических соединений	ОПК-1	
Тема 1.3. Строение атомов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	ОПК-1	
Тема 1.4. Химическая связь и строение молекул.	ОПК-1	
Раздел II. Основы физической химии	ОПК-1	
Тема 2.1. Энергетика химических процессов.	ОПК-1	Устный опрос Решение задач
Тема 2.2. Скорость химических реакций и химическое равновесие. Закон действующих масс.	ОПК-1	

Раздел III. Химические системы	ОПК-1	
Тема 3.1. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей.	ОПК-1	Рейтинговая контрольная работа № 2. Тестовый контроль
Тема 3.2. Комплексные соединения	ОПК-1	
Тема 3.3. Электрохимические системы	ОПК-1	
Раздел IV. Химический анализ	ОПК-1	
Тема 4.1. Методы химического анализа	ОПК-1	Реферат

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Раздел 1. Реакционная способность веществ

1. Рейтинговая контрольная работа №1

ВАРИАНТ № 1

1. Сколько протонов, нейтронов, электронов содержится в изотопе урана с массовым числом 238?

2. Как изменяются кислотные свойства слева направо в ряду: $\text{H}_2\text{SiO}_3 - \text{H}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{HClO}_4$? Ответ пояснить.

3. Составьте формулы соединений: бориды натрия, селенида цинка, гидрида кальция, хлорида магния, карбоната железа (III), нитрата кальция, хлорноватой кислоты, гидрокарбоната магния, хлорной кислоты, гидроксонитрата цинка, сульфида железа (III), карбида алюминия, гидроксохлорида алюминия, перхлората бария, селеновой кислоты, гидроортофосфата кальция. Определите степени окисления в этих соединениях. К каким классам соединений можно отнести эти вещества?

4. Дипольный момент молекулы CS_2 равен нулю. Каким типом гибридизации АО углерода описывается образование этой молекулы.

ВАРИАНТ № 2

1. Составьте электронную схему, электронную и электронно-графическую формулы элемента с порядковым номером 24. Укажите число неспаренных электронов на внешнем энергетическом уровне, число валентных электронов. Найдите место расположения элемента в периодической системе (период, группа, подгруппа). Укажите, к какому семейству относится данный элемент, почему?

2. У какого иона больше радиус S^{2-} , Be^{2+} , Cl^- , F^- , Al^{3+} ? Чем объясняется такая закономерность?

3. Дать названия соединениям по их формулам: $\text{Ba}(\text{H}_2\text{AsO}_4)_2$, CaO , HF , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, H_2SeO_4 , $\text{CrOH}(\text{NO}_3)_2$, MgHPO_4 , K_3AsO_4 , K_2HAsO_3 , Na_2SO_3 , BaO_2 , $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$, HIO_4 , HAsO_2 . Определите степени окисления в этих соединениях. К каким классам соединений можно отнести эти вещества?

4. Какой атом или ион служит донором электронной пары при образовании иона BF_4^- ?

ВАРИАНТ № 3

1. Среди приведённых ниже электронных конфигураций указать невозможные и объяснить причину невозможности их реализации: $1p^3$, $3p^6$, $3s^2$, $2s^2$, $2d^5$, $5d^2$, $3f^{12}$, $2p^4$, $3p^7$.

2. У какого гидроксида $\text{Mn}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_3$, $\text{Mn}(\text{OH})_4$ в наибольшей степени проявляются основные свойства? Как это можно объяснить?

3. Составьте формулы соединений: сернистого аммония, хлорида хрома (III), гидроортофосфата кальция, хлористого бария, сульфата марганца (II), нитрата калия, нитрата серебра, соляной кислоты, периодата магния, селенита кальция, ванадата калия, азидоводорода, молибдата меди (II), селенида цинка, гидрида кальция, хлорида магния. Определите степени окисления в этих соединениях. К каким классам соединений можно отнести эти вещества?

4. Указать тип химической связи в молекулах H_2 , Cl_2 , HCl . Привести схему перекрывания электронных облаков.

ВАРИАНТ № 4

1. Составьте электронную схему, электронную и электронно-графическую формулы элемента с порядковым номером 63. Укажите число неспаренных электронов на внешнем энергетическом уровне, число валентных электронов. Найдите место расположения элемента в периодической системе (период, группа, подгруппа). Укажите, к какому семейству относится данный элемент, почему?

2. В каком ряду возрастают атомные радиусы F , Cl , Br , I ; Na , Mg , Al , Si ; K , Ca , Ga ? Как изменяются восстановительные свойства элементов в этих рядах?

3. Дать названия соединениям по их формулам: $\text{Tl}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}_3(\text{AsO}_4)_2$, Nb_2O_3 , H_2SeO_4 , KHCO_3 , SO_3 , CaC_2 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$, Na_2ZnO_2 , K_2Te , SbCl_3 , As_2O_5 , MgOHNO_3 , HBrO_3 , $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$. Определите степени окисления в этих соединениях. К каким классам соединений

можно отнести эти вещества?

4. Дипольный момент молекулы HCN равен 2,9 D. Вычислить длину диполя.

2. Тестовый контроль

- Наибольшую массу в атоме имеет:
а) ядро
б) совокупность электронов
в) совокупность протонов
г) совокупность нейтронов
- Главное квантовое число характеризует:
а) молекулярную орбиталь;
б) ориентацию орбитали в пространстве;
в) число электронов в атоме;
г) общую энергию электрона.
- Каков физический смысл изображаемой в виде объемной «восьмерки» атомной p -орбитали?
а) поверхность равной электронной плотности, внутри которой заключена произвольная часть электронного облака;
б) траектория движения электрона;
в) поверхность, внутри которой заключено электронное облако;
г) поверхность равной электронной плотности, внутри которой заключена определенная часть электронного облака.
- Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$ – это
а) $\text{Э}_2\text{O}$;
б) $\text{Э}_2\text{O}_3$;
в) ЭO_2 ;
г) ЭO
- Электронной конфигурации атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ соответствует элемент:
а) Mn;
б) Se;
в) Br;
г) Kr.
- Электронная конфигурация соответствующая иону Sc^{3+} :
а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$;
б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$;
в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$;
г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1 4p^3$;
- Распределение электронов по энергетическим уровням для атома брома – это набор:
а) 2, 8, 10, 5;
б) 2, 8, 10, 7;
в) 2, 8, 18, 5;
г) 2, 8, 18, 7.
- Число валентных электронов в нормальном состоянии атома с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^1$:
а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 5.
- Число полностью заполненных энергетических подуровней в атоме титана равно:
а) 6;
б) 5;
в) 3;
г) 4.
- Способность атомов отдавать электроны увеличивается в ряду:
а) Li, Na, K;
б) Si, Al, C;
в) Br, S, F;
г) Si, P, C
- Причина образования химической связи – это...
а) притяжение электронов;
б) уменьшение общей энергии системы;
в) взаимодействие ядер атомов;
г) перекрывание электронных облаков.
- Валентность атома – это...
а) число химических связей, образованных данным атомом в соединении;
б) степень окисления атома;
в) число отданных или принятых электронов;
г) число электронов, недостающее для получения электронной конфигурации ближайшего инертного газа.
- Гибридизация орбиталей – это...
а) модель, которую химики придумали для объяснения пространственного строения молекул;
б) физическое явление, которое заключается в изменении формы электронных облаков при образовании химической связи;
в) процесс образования молекулярных орбиталей;
г) изменение квантового числа орбиталей.
- Сколько электронов, содержащихся в молекуле этилена, не участвуют в образовании химических связей?

15. Какова взаимосвязь между K_p и K_c ? Связь изобарно-изотермического (изохорно-изотермического) потенциала с константой химического равновесия K_p (K_c).
16. Что изучает химическая кинетика? Задачи химической кинетики?
17. Что называют скоростью химической реакции, от чего она зависит? Средняя и истинная скорости реакции.
18. Как изменяются скорость химической реакции и концентрации реагирующих веществ во времени?
19. Что называют элементарной стадией реакций?
20. Что такое молекулярность и порядок химической реакции? По какому признаку реакции разделяются на порядки? В чем отличие молекулярности от порядка?
21. Что понимают под механизмом химической реакции? Дайте характеристику простых и сложных реакций. Приведите примеры.
22. Что представляют собой уравнения реакций первого, второго и третьего порядков? Возможны ли реакции других порядков?
23. Как влияет температура на скорость химической реакции? Что такое энергия активации?
24. Сформулируйте основные положения теории столкновений. Что представляет собой предэкспоненциальный фактор в уравнении Аррениуса?
25. Основные положения теории переходного состояния. Что представляет собой предэкспоненциальный фактор в уравнении Аррениуса применительно к уравнению для константы скорости реакции в теории переходного состояния?
26. Дайте характеристику сложных реакций, приведите примеры. Покажите кинетическую зависимость для сложных гомогенных реакций в закрытых системах.
27. Какие реакции называются цепными? Приведите примеры.
28. Каковы основные положения теории кинетики цепных разветвленных и неразветвленных реакций?
29. Какие реакции называются фотохимическими? Приведите примеры.
30. Что такое катализ, какие вещества называют катализаторами?
31. В чем сущность гомогенного и гетерогенного катализа? Приведите примеры. Условия высокой активности катализатора

2. Задачи для решения

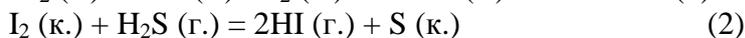
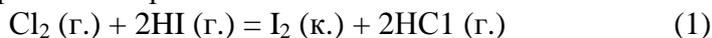
1. Исходя из теплоты образования газообразного диоксида углерода ($\Delta H^\circ = -393,5$ кДж/моль) и термохимического уравнения $C_{\text{графит}} + 2N_2O_{(г)} = CO_{2(г)} + 2N_{2(г)}$; $\Delta H^\circ = -5557,5$ кДж/моль вычислить теплоту образования N_2O (г.).
2. Как изменится скорость реакции $2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$ если уменьшить объем реакционного сосуда в три раза.
3. Константа равновесия гомогенной системы $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} = CO_{2(г)} + H_{2(г)}$ при некоторой температуре равна 1. Вычислите равновесные концентрации всех реагирующих веществ, если исходные концентрации: $C_{CO} = 0,01$ моль/л; $C_{H_2O} = 0,40$ моль/л.
4. Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе $2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$ Ответ мотивируйте, вычислив G_{298}^0 прямой реакции.
5. Пользуясь данными таблицы, вычислите ΔH реакции:

$$2Mg_{(к)} + CO_{2(г)} = 2MgO_{(к)} + C_{\text{графит}}$$
6. Вычислите, во сколько раз уменьшится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120 до 80°C. Температурный коэффициент скорости реакции 3.
7. Теплоты образования H_{298}° оксида (II) и оксида (IV) азота соответственно равны +90,37 кДж и +33,85 кДж. Определите S_{298}° и G_{298}° для реакций получения NO и NO_2 из простых веществ. Можно ли получить эти оксиды при стандартных условиях? Какой из оксидов образуется при высокой температуре? Почему?
8. Равновесие гомогенной системы $4HCl_{(г)} + O_2 = 2H_2O_{(г)} + 2Cl_{2(г)}$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[H_2O] = 0,14$ моль/л; $[Cl_2] = 0,14$ моль/л;

$[HCl] = 0,20$ моль/л; $[O_2] = 0,32$ моль/л. Вычислите исходные концентрации хлороводорода и кислорода.

9. Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$. Как изменится скорость прямой реакции — образования SO_3 , если увеличить концентрацию SO_2 в три раза?

10. Могут ли в стандартных условиях реакции самопроизвольно протекать в прямом направлении при 298 К и 1500К?



11. Кристаллический хлорид аммония образуется при взаимодействии газообразных аммиака и хлорида водорода. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект. Сколько теплоты выделится, если в реакции было израсходовано 10 л аммиака в пересчете на нормальные условия?

12. В каком направлении сместится равновесие в системе $CO(г.) + Cl_2(г.) = COCl_2(г.)$, если при неизменной температуре увеличить давление путем уменьшения объема газовой смеси?

13. Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы $CH_4 + CO_2 = 2CO + 2H_2$. Как следует изменить температуру и давление, чтобы повысить выход водорода? Реакция образования водорода эндотермическая.

14. Пользуясь справочными данными, установить, возможно ли при температурах 298 и 2500 К восстановление диоксида титана до свободного металла по схеме:



15. В системе $A(г.) + 2B(г.) = C(г.)$ равновесные концентрации равны 0,06, 0,23 и 0,89 моль/л соответственно. Найти константу равновесия и исходные концентрации веществ А и В.

16. При получении эквивалентной массы гидроксида кальция из CaO (к) и H_2O (ж) выделяется 32,53 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите теплоту образования оксида кальция.

17. Напишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы $C + H_2O (г.) = CO + H_2$. Как следует изменить концентрацию и давление, чтобы сместить равновесие в сторону обратной реакции — образования водных паров?

18. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж. Рассчитать теплоту образования сульфида железа.

19. Реакция горения ацетилена идет по уравнению $C_2H_2(г.) + 5/2O_2(г.) = 2CO_2(г.) + H_2O(ж.)$ Вычислите G°_{298} и S°_{298} . Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции

20. При некоторой температуре равновесие в системе $2NO_2(г.) = 2NO(г.) + O_2(г.)$ установилось при следующих концентрациях $[NO_2] = 0,006$ моль/л, $[NO] = 0,024$ моль/л. Найти константу равновесия и исходную концентрацию NO_2 .

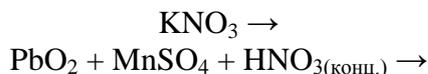
Раздел III. Химические системы

1. Рейтинговой контрольной работы №2

ВАРИАНТ № 1

1. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: $BaCl_2$, $(CH_3COO)_2Mg$, Na_2S . Подтвердите среду реакции лакмусом и фенолфталеином.

2. Допишите схемы реакций, подберите коэффициенты методом электронного баланса и укажите восстановитель и окислитель:



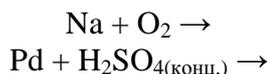
3. К 250 г 5 %-го раствора гидроксида натрия добавили 34,5 г оксида натрия. Вычислите массовую долю вещества в полученном растворе.

ВАРИАНТ № 2

1. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: K_3PO_4 , $AgNO_3$, Na_2SO_4 . Подтвердите среду реакции лакмусом и фенолфталеином.

2. Допишите схемы реакций, подберите коэффициенты методом электронного баланса и

укажите восстановитель и окислитель:

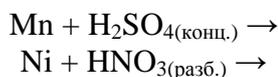


3. На 3,9 г калия подействовали 41,1 мл воды. Определите массовую долю (%) полученной щёлочи.

ВАРИАНТ № 3

1. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, KBr , MnSO_4 . Подтвердите среду реакции лакмусом и фенолфталеином.

2. Допишите схемы реакций, подберите коэффициенты методом электронного баланса и укажите восстановитель и окислитель:

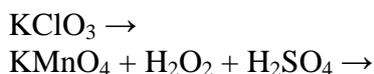


3. При взаимодействии 11 г загрязнённого карбоната натрия с избытком хлороводородной кислоты получилось 2,24 л (н.у.) газа. Вычислите массовую долю (%) примесей в соде.

ВАРИАНТ № 4

1. Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: Na_2S , ZnBr_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Подтвердите среду реакции лакмусом и фенолфталеином.

2. Допишите схемы реакций, подберите коэффициенты методом электронного баланса и укажите восстановитель и окислитель:



3. Сколько г и какой соли образуется, если пропустить 1,12 л углекислого газа через 50 мл 12% раствора гидроксида калия ($\rho = 1,1$ г/мл).

2. Тестовый контроль

1. Растворами называют...

1) изолированные системы, отделенные от окружающей среды реальной или воображаемой поверхностью раздела; 2) гомогенные системы, не способные к обмену веществом с окружающей средой; 3) гомогенные системы, содержащие не менее двух веществ; 4) гетерогенные смеси, содержащие не менее двух веществ.

2. В зависимости от агрегатного состояния растворителя растворы бывают...

1) жидкими, прозрачными, окрашенными; 2) твердыми, аморфными, стеклообразными; 3) твердыми, жидкими, газообразными; 4) газообразными, жидкими, мутными.

3. Наиболее распространенный растворитель – это...

1) спирт; 2) царская водка; 3) бром; 4) вода.

4. Раствор, без которого человек не в состоянии прожить в буквальном смысле ни дня, называется...

1) водой; 2) олеумом; 3) поваренной солью; 4) воздухом.

5. Воздух – это

1) смесь равных количеств азота и кислорода;
2) смесь 21% кислорода, 78% азота, 0,03% углекислого газа (по объему), а также незначительных количеств благородных газов; 3) химическое соединение азота, кислорода и паров воды; 4) чистый кислород с небольшими добавками озона.

6. Известны две основные теории растворов:

1) химическая и электролитическая; 2) физическая и химическая; 3) кинетическая и каталитическая; 4) молекулярная и ионная.

6. Теория химической связи. Параметры химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных схем и метод молекулярных орбиталей. Механизмы образования ковалентной связи. Важнейшие понятия: координационное число, валентность, гибридизация. Полярность молекул. Поляризация ионов: поляризующее действие и поляризуемость. Правила Фаянса. Предсказание геометрической формы молекул.

7. Химическая связь. Ионная связь. Предположения Фаянса для предсказания степени ионности. Основные свойства ионной связи. Свойства ионных соединений.

8. Основы термодинамики. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Энергия кристаллической решетки. Теплота растворения. Второй закон термодинамики. Энтропия.

9. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости вещества от температуры.

10. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Фазовое равновесие. Принцип Ле Шателье.

11. Понятия «фаза», «компонент», «степень свободы». Правило фаз Гиббса. Растворы газов в жидкостях.

12. Химическая кинетика. Скорость реакции, влияние различных факторов на скорость химической реакции. Молекулярность и порядок химических реакций. Кинетическая классификация реакций.

13. Зависимость скорости реакции от температуры. Число эффективных столкновений и скорость бимолекулярной газовой реакции

14. Электропроводность растворов. Измерение сопротивления электролитической ячейки. Диффузия и миграция ионов в растворе.

15. Равновесные электродные процессы. Классификация электродов Потенциометрия. Вольтамперометрия.

16. Химические источники тока. Типы и конструкции гальванических элементов. Аккумуляторы. Топливные элементы.

17. Электролиз. Электролиз водных растворов электролитов. Электролиз расплавов.

18. Электрохимическая коррозия металлов. Типы электрохимической коррозии. Классификация коррозии. Пассивность. Методы защиты металлов от коррозии.

19. Окислители и восстановители. Окислительные и восстановительные свойства простых веществ и химических соединений. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

20. Качественный анализ.

21. Количественный анализ.

22. Физико-химические методы анализа

23. Титриметрические методы анализа.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем				
1.	Задание закрытого типа	Простейшая (эмпирическая) формула указывает... 1) число атомов в молекуле 2) соотношение между	1	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		числом атомов в веществе 3) порядок соединения атомов в молекуле 4) молекулярную массу вещества		
2.		Числа 35 и 17 в обозначении атома "С1 показывают... 1) число протонов и число нейтронов 2) массовое число и заряд ядра 3) атомную массу и порядковый номер хлора 4) общее число электронов и число валентных электронов в атоме	3	2
3.		Азот при обычных условиях — это... 1) тяжелый металл серебристого цвета 2) бесцветная маслянистая жидкость 3) одноатомный инертный газ 4) газ без цвета и запаха, состоящий из двухатомных молекул	4	1
4.		Исходя из знака $\Delta G^{\circ 298}$ следующих реакций $\text{PbO}_2 (\text{к.}) + \text{Pb} (\text{к.}) = 2\text{PbO} (\text{к.}): \Delta G^{\circ 298} < 0$ $\text{SnO}_2 (\text{к.}) + \text{Sn} (\text{к.}) = 2\text{SnO} (\text{к.}): \Delta G^{\circ 298} > 0$ сделать вывод о том, какие степени окисленности более характерны для свинца и олова: 1) для свинца +2, для олова +2 2) для свинца +2, для олова +4 3) для свинца +4, для олова +2 4) для свинца +4, для олова +4.	2	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
5.		Если температурный коэффициент химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20 ⁰ С до 50 ⁰ С скорость реакции ... 1) уменьшается в 4 раза 2) увеличивается в 6 раз 3) уменьшается в 2 раза 4) увеличивается в 8 раз	4	3-5
6.	Задание открытого типа	Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры от 30 до 70 ⁰ С, если температурный коэффициент реакции равен 2.	Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется эмпирическим правилом Вант-Гоффа по формуле: $v_2 = v_1 \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}; v_2 = v_1 2^{\frac{70 - 30}{10}} = v_2 2^4 = 16v_1.$ Следовательно, скорость реакции v_2 при температуре 70 ⁰ С больше скорости реакции v_1 при температуре 30 ⁰ С в 16 раз.	4-5
7.		Для обратимой реакции $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$ $\Delta H^\circ_{\text{х.р.}} = -196$ кДж укажите направление смещения равновесия при изменении условий: а) уменьшении концентрации продукта; б) понижении давления в системе; в) повышении температуры в системе.	а) Снижение концентрации продукта реакции, например, SO_3 приводит к смещению равновесия в сторону прямой реакции, способствующей увеличению концентрации SO_3 , в данной системе – в сторону прямой реакции (\rightarrow); б) при понижении давления равновесие смещается в сторону увеличения количества газообразных веществ, в данном случае – в сторону обратной реакции (\leftarrow); в) при повышении температуры равновесие смещается в сторону эндотермической реакции, в данном случае – в сторону обратной реакции (\leftarrow).	4-5
8.		В какой цвет окрашиваются коллоидные растворы в отраженном свете (желтый, красный, зеленый, голубой)	При рассматривании коллоидных растворов в проходящем и отраженном свете наблюдается опалесценция - различие окраски. Так, гидрозоли	3-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			хлорида серебра, серы и канифоли в проходящем свете имеют желтоватый оттенок, а при наблюдении сбоку - голубоватый. Это объясняется тем, что красные и желтые лучи (длинноволновая часть спектра) рассеиваются слабо и проходят через золь, а фиолетовые и синие лучи (коротковолновая часть спектра) рассеиваются сильно. Следовательно, правильный ответ – голубой.	
9.		Определите массу сахарозы, которую следует растворить в воде массой 250 г, чтобы получить раствор, кипящий при 100,2°C.	По условию $\Delta T_{\text{кип}} = 100,2 - 100 = 0,2^\circ\text{C}$. Молярная масса сахарозы равна 342г/моль, $E(\text{воды}) = 0,52\text{град}/(\text{кг}\cdot\text{моль})$. Исходя, из второго закона Рауля масса растворенного вещества равна: $m_{\text{р-ва}} = \frac{M \cdot \Delta T_{\text{кип}} \cdot m_{\text{р-ва}}}{E_{\text{воды}} \cdot 1000} = \frac{342 \cdot 0,2 \cdot 250}{0,52 \cdot 1000} = 32,9\text{г}$	3-5
10.		Докажите амфотерность предложенных веществ: $\text{Fe}(\text{OH})_3$	Амфотерные гидроксиды способны проявлять как основные, так и кислотные свойства. Основные свойства проявляются в реакциях с кислотами: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ кислотные свойства в реакциях со щелочами: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaFeO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	3-5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Текущий и внутрисеместровый контроль, промежуточная аттестация учебных достижений студентов проводится путем балльно-рейтинговой системы. Общая оценка учебных достижений студента в семестре по учебному курсу определяется как сумма баллов, полученных студентом по различным формам текущего и промежуточного контроля в течение данного семестра.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Рейтинговая контрольная работ</i>	2/10	10	по расписанию
2.	<i>Тестовый контроль</i>	2/5	10	по расписанию
3.	<i>Решение задач на практическом занятии</i>	5/2	10	по расписанию
4.	<i>Реферат</i>	1/10	10	по расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
5.	<i>Посещение занятий</i>	9/0,61	5,5	по расписанию
6.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	9/0,5	4,5	по расписанию
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
7.	<i>Экзамен</i>	1/50	50	по расписанию
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-0,5
Нарушение учебной дисциплины	-1
Неготовность к занятию	-2
Пропуск занятия без уважительной причины	-1,5

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Вострикова Н.М., Химия: учеб. пособие / Вострикова Н. М. - Красноярск : СФУ, 2016. - 136 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763835106.html> (ЭБС «Консультант студента»)

2. Суворов А.В., Общая химия [Электронный ресурс] / Суворов А.В., Никольский Л. Б. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. - 624 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938083035.html> (ЭБС «Консультант студента»)

8.2. Дополнительная литература

1. Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия. 2-е изд.; испр. - М. : Высш. шк., 2007. - 319 с. (35экз).
2. Глинка Н.Л. Общая химия : учеб. пособ. для вузов / под. ред. А.И. Ермакова. - 30-е изд.; испр. - М. : «Интеграл-пресс», 2004. - 728 с. (87 экз.)
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : доп. М-вом высшего и среднего специального образования СССР в качестве учеб. пособ. для вузов. - исправ. - М. : «Интеграл-пресс», 2004. - 240 с. (86 экз.)
4. Гельфман, М.И. Коллоидная химия. - Изд. 2-е ; стереотип. - СПб.- М.- Краснодар: Изд-во «Лань», 2004. - 336 с. (34 экз.)
5. Апарнев А.И., Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Апарнев А.И. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - 119 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222557.html> (ЭБС «Консультант студента»)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекционных, семинарских занятий. Учебные аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами для демонстрации учебного материала.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости

осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).