

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.В.ДВ.05.01 Физическая химия
рабочая программа дисциплины

Специальность – 38.05.02 «Таможенное дело»

Специализация – Таможенное дело

Квалификация выпускника – специалист таможенного дела

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в семестрах:
зачет 3

Часов по учебному плану – 72

Распределение часов дисциплины в семестре

Курс	2	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	8	8
– лекции	4	4
– лабораторные	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Зачет	4	4
Итого	72	72

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 38.05.02 Таможенное дело (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.08.2015 г. № 850, и на основании учебного плана по специальности 38.05.02 Таможенное дело, специализации «Таможенное дело», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от «30» апреля 2020 г. протокол № 10

Программу составил:
к.х.н., доцент С.В. Ясько

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 38.05.02 «Таможенное дело» на заседании кафедры «Техносферная безопасность».
Протокол от 27.04.2020 г. № 10
Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Е.А. Руш

Согласовано:
Кафедра «Таможенное дело и правоведение»,
протокол от «30» апреля 2020 г. № 9/1
Зав. кафедрой, к.ю.н., доцент

А.А. Тюкавкин-Плотников

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование на репродуктивном и творческом уровне понимания информации, заложенной в химических формулах и уравнениях
2	осмысление фундаментальных законов химии, энергетики и скорости химических превращений, закономерностей поведения химических систем, влияние физических факторов на свойства и химические превращения веществ
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	привить обучающимся навыки самостоятельного выполнения химического эксперимента с привлечением химических и физико-химических методов качественного и количественного исследования веществ
2	выработать практические навыки по ведению расчетов и обработке полученных результатов
1.2 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
	Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Физическая химия» относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Изучение дисциплины «Физическая химия» основывается на знаниях обучающихся, полученных при изучении естественнонаучных дисциплин (химия, физика, математика) в рамках основной образовательной программы среднего общего образования
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОК-2 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	частично основные понятия, законы, модели, принципы, теории, методы классической и современной науки естественнонаучных направлений
Уметь	использовать знания основных понятий, законов, моделей, принципов, теорий классической и современной науки естественнонаучных направлений для интерпретации явлений природы и тенденций развития общества; пользоваться методами теоретического и экспериментального исследования
Владеть	способностью к абстрактному мышлению
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	в основном терминологию, законы, закономерности касающиеся поведения химических систем, с позиции физической химии
Уметь	применять знания основных разделов физической химии при решении типовых задач, а также для саморазвития, интерпретировать изучаемые и наблюдаемые явления
Владеть	основными понятиями, терминами физической химии, формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной); приемами выбора и применения известных методов для решения поставленных задач; навыками самостоятельного проведения химического эксперимента с привлечением средств контроля и обработки экспериментальных данных
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	в полном объеме терминологию, законы, закономерности касающиеся поведения химических систем, с позиции физической химии и границы их применимости
Уметь	применять знания основных разделов физической химии при решении задач, интерпретировать изучаемые и наблюдаемые явления, анализировать имеющуюся информацию, творчески использовать полученные знания в профессиональной деятельности, использовать творческий потенциал при изучении и применении знаний в области физической химии
Владеть	основными понятиями, терминами физической химии, формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной); приемами выбора и применения методов для решения поставленных задач; навыками самостоятельной постановки и проведения химического эксперимента с привлечением средств контроля, применительно к таможенным системам и обработки экспериментальных данных
ПК-14 владением навыками по выявлению фальсифицированного и контрафактного товара	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	частично средства: химического, физического, физико-химического контроля
Уметь	работать на учебной аппаратуре при проведении не сложных исследований, работая в группе
Владеть	навыками самостоятельного обращения с химическими реактивами и оборудованием; проведения простого химического лабораторного эксперимента с привлечением средств контроля
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	в основном средства: химического, физического, физико-химического контроля, применяемые для контроля товаров
Уметь	проводить исследования по изучению качественного и количественного состава исследуемых образцов химическими, физическими и физико-химическими методами на учебной аппаратуре, работая в группе
Владеть	инструментарием, техникой лабораторного эксперимента, приемами безопасного использования химических веществ и материалов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	в полном объеме средства: химического, физического, физико-химического контроля, применяемые для контроля товаров
Уметь	проводить исследования по изучению качественного и количественного состава исследуемых образцов химическими, физическими и физико-химическими методами на учебной аппаратуре, работая самостоятельно
Владеть	навыками самостоятельного выполнения химического эксперимента, подбора необходимых средств контроля исследуемых образцов и товаров

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	роль физической химии в исследовании веществ и процессов
2	основные химические и физико-химического методы исследования веществ и материалов
3	основные закономерности протекания химических процессов
Уметь	

1	применять законы и методы физической химии для решения практических задач, в том числе в целях выявления фальсифицированного товара
2	осуществлять физико-химические расчеты, в том числе, с привлечением справочного материала
3	проводить химические и физико-химические эксперименты с учетом поставленной задачи
4	заниматься саморазвитием и самореализацией при освоении знаний в области физической химии
Владеть	
1	основной терминологией, касающейся поведения веществ и химических систем
2	терминологией, связанной с привлечением химии для определения свойств товаров
3	основными элементами экспериментального исследования (навыками проведения химического и физико-химического эксперимента, грамотного обращения с химическими реактивами и лабораторным оборудованием)
4	навыками обработки экспериментальных данных

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.0	Раздел 1. Основные законы и понятия химии	2	8	ОК-2 ПУ-14	
1.1	Основные понятия и законы химии /Ср/	2	2	ОК-2	Л1.1, Л2.3, Л4.2, Л4.3
1.2	Техника проведения эксперимента /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л3.1 Л4.1
1.3	Лабораторный эксперимент. Методы качественного и количественного анализа /Ср/	2	1	ОК-2 ПК-14	Л4.1
1.4	Определение эквивалентной массы магния по выделяемому объему водорода /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л2.1, Л3.1, Л4.1
1.5	Стехиометрические расчеты /Ср/	2	1	ОК-2	Л4.2
2.0	Раздел 2. Химическая термодинамика	2	12	ОК-2 ПК-14	
2.1	Основы химической термодинамики. Термодинамическая система. Параметры и функции состояния. Первое начало термодинамики. Термохимия /Лек/	2	2	ОК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л4.2, Л4.3
2.2	Определение тепловых эффектов процессов растворения /Лаб/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л2.1, Л3.1, Л4.1
2.3	Определение теплоты реакции нейтрализации и ее направления /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л2.1, Л3.1, Л4.1
2.4	Закон Гесса. Определение калорийности пищевых продуктов /Ср/	2	3	ОК-2 ПК-14	Л2.1, Л3.1, Л4.1
2.5	Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Определение направления процесса и условий равновесия /Ср/	2	3	ОК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л4.2, Л4.3, Э1, Э2
3.0	Раздел 3. Химическая кинетика и равновесие	2	14	ОК-2 ПК-14	
3.1	Химическая кинетика и катализ. Скорость химических реакций. Влияние температуры (правило Вант-Гоффа, теория активных соударений) и концентрации (закон действия масс) /Лек/	2	2	ОК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л4.2, Л4.3
3.2	Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры /Лаб/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л2.1, Л3.1, Л4.1
3.3	Химическое равновесие. Количественная характеристика химического равновесия. Сдвиг химического равновесия. Принцип	2	3	ОК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л4.2, Л4.3

	Ле Шателье /Ср/				
3.4	Влияние концентрации и температуры на смещение химического равновесия /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л2.1, Л3.1, Л4.1
	Катализаторы, ферменты и ингибиторы /Ср/		3	ОК-2 ПК-14	Л2.1, Л3.1, Л4.1
3.5	Классификация реакций по направлению протекания. Виды, особенности и характеристики химического равновесия /Ср/	2	2	ОК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л4.2, Л4.3
4.0	Раздел 4. Состав и свойства растворов	2	16	ОК-2 ПК-14	
4.1	Общая характеристика растворов. Классификация растворов по агрегатному состоянию и размерам частиц растворенного вещества. Дисперсные системы. Способы выражения концентраций растворов /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л1.1, Л1.2, Л4.2, Л4.3
4.2	Рефрактометрическое определение массовой доли растворенного вещества в растворе /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л2.1, Л3.1, Л4.1
4.3	Инструментальные методы исследования физические (оптические); физико-химические методы (фотометрические, электрохимические методы) /Ср/	2	4	ОК-2 ПК-14	Л2.2, Л4.3, Э1, Э2
4.4	Растворы электролитов. Особенности растворов сильных электролитов. Ионные равновесия в водных растворах электролитов. Идентификация веществ при помощи ИОР (аналитические реакции) /Ср/	2	1	ОК-2 ПК-14	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л4.2, Л4.3
4.5	Диссоциация воды (рН, виды сред водных растворов). Буферные растворы. Гидролиз солей различного типа /Ср/	2	1	ОК-2 ПК-14	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л4.2, Л4.3
4.6	Свойства и характеристики дисперсных систем /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л1.1, Л1.2, Л4.2, Э1, Э2
4.7	Определение концентраций растворов /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л4.2
4.8	Растворимость веществ. Второй закон Рауля /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л1.1, Л1.2, Л4.2, Э1, Э2
5.0	Раздел 5. Основы электрохимии	2	10	ОК-2 ПК-14	
5.1	Основные понятия электрохимии /Ср/	2	2	ОК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1
5.2	Химические источники тока. Гальваническая система /Ср/	2	2	ОК-2	Л4.1
5.3	Восстановительная способность металлов (ряд активности металлов) /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л1.1, Л1.2
5.4	Фотокolorиметрическое определение содержания глюкозы в растворе или Определение ионов меди в виде аммиаката фотометрическим методом /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л2.1, Л2.2, Э1
5.5	Виды гальванических элементов и аккумуляторов /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л1.1, Л1.2
6.0	Раздел 6. Поверхностные явления	2	18	ОК-2 ПК-14	
6.1	Поверхностные явления. Адсорбция. Поверхностное натяжение. Поверхностная активность /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л1.1, Л1.2, Л2.2
6.2	Хроматография. Качественные и количественные хроматографические	2	4	ОК-2 ПК-14	Л2.2, Э1, Э2

	определения /Ср/				
6.3	ПАВ /Ср/	2	2	ОК-2 ПК-14	Л2.1, Л3.1, Л4.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	2	4	ОК-2 ПК-14	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э1

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке е/ 100% онлайн
Л1.1	Глинка Н.Л.	Общая химия: учеб. пособие	М.: Кнорус, 2013	61
Л1.2	Романенко Е.С., Францева Н.Н.	Физическая химия: учеб. пособие [Электронный ресурс] / ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277422	М.: Агрус, 2012	100% онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке е/ 100% онлайн
Л2.1	Ясько С.В.	Физическая химия: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2011	92
Л2.2	Кузнециков О.А.	Физико-химические основы контроля качества: учеб. пособие [Электронный ресурс] / ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=434823	Волгоград: ВГАСУ, 2015	100% онлайн
Л2.3	Руссаская Н.В. Якимова Г.А.	Химия: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2014	390

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет	Кол-во экз. в библиотеке е/ 100%

			обучающ егося	онлайн
ЛЗ.1	Ясько С.В.	Методические указания к лабораторным работам	Личный кабинет обучающ егося	100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л4.1	Якимова Г.А., Руссавская Н.В., Ясько С.В., Корчевин Н.А.	Химия: лабораторный практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2014	283
Л4.2	Ясько С.В., Якимова Г.А.	Химия. Сборник задач. Ч. 1: сборник задач	Иркутск: ИрГУПС, 2015	287
Л4.3	Ясько С.В.	Конспект лекций по физической химии	Личный кабинет обучающ егося	100% онлайн

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ - Электронная библиотека учебных материалов по химии
Э.2	http://www.edu.ru/ - Федеральный портал «Российское образование»

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

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
---------	--

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 80
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521
3	Учебная лаборатория «Химия» Г-109. Лаборатория оснащена следующим оборудованием: аналитические весы, прибор для измерения электропроводности, электрическая плитка, барометр, набор ареометров, выпрямитель ВСП-12, рефрактометры, фотоколориметры, рН-метры, сушильный шкаф, лабораторная посуда
4	Учебная комплексная лаборатория Г-111. Лаборатория оснащена следующим оборудованием: аналитические весы, прибор для измерения электропроводности, электрическая плитка, барометр,

	набор ареометров, выпрямитель ВСП-12, рефрактометры, фотоколориметры, рН-метры, сушильный шкаф, лабораторная посуда
5	<p>Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, в часы лабораторного занятия
Лабораторная работа	В ходе выполнения лабораторных работ у обучающихся формируются умения: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, а также формируются профессиональные навыки и умения обращаться с различными приборами, аппаратурой, установками
Самостоятельная работа	Самостоятельная проработка учебного материала по учебной и научной литературе, освоение фундаментальных знаний, обсуждение проблемных вопросов в рамках индивидуальных консультаций. Самостоятельное освоение студентами конкретных тем и вопросов
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.05.01 Физическая химия**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.В.ДВ.05.01 Физическая химия

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

Дисциплина «Физическая химия» участвует в формировании компетенции:

ОК-2: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ПК-14: владением навыками по выявлению фальсифицированного и контрафактного товара.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОК-2, ПК-14
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОК-2	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	3	3
ПК-14	владением навыками по выявлению фальсифицированного и контрафактного товара	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	3	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОК-2, ПК-14
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОК-2	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Раздел 1. Основные законы и понятия химии. Раздел 2. Химическая термодинамика. Раздел 3. Химическая кинетика и равновесие. Раздел 4. Состав и свойства растворов. Раздел 5. Основы Электрохимии. Раздел 6. Поверхностные явления	Минимальный уровень	Знать: частично основную терминологию, законы, касающуюся поведения химических систем, с позиции физической химии.
				Уметь: применять знания основных разделов физической химии при решении простых типовых задач.
			Базовый уровень	Владеть: частично понятиями, терминами физической химии, формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной); приемами использования известных методов для решения поставленных простых задач; навыками самостоятельного проведения простого химического эксперимента и обработки экспериментальных данных.
				Знать: в основном терминологию, законы, закономерности касающиеся поведения химических систем, с позиции физической химии.
				Уметь: применять знания основных разделов физической химии при решении типовых задач,

				<p>интерпретировать изучаемые и наблюдаемые явления.</p> <p>Владеть: основными понятиями, терминами физической химии, формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной); приемами выбора и применения известных методов для решения поставленных задач; навыками самостоятельного проведения химического эксперимента с привлечением средств контроля и обработки экспериментальных данных.</p>
			Высокий уровень	<p>Знать в полном объеме терминологию, законы, закономерности касающиеся поведения химических систем, с позиции физической химии и границы их применимости.</p> <p>Уметь применять знания основных разделов физической химии при решении задач, интерпретировать изучаемые и наблюдаемые явления. Анализировать имеющуюся информацию, творчески использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть основными понятиями, терминами физической химии, формами представления химической информации (формульной, словесной, символьной); приемами выбора и применения методов для решения поставленных задач; навыками самостоятельной постановки и проведения химического эксперимента с привлечением средств контроля, применительно к таможенным системам и обработки экспериментальных данных.</p>
				<p>Знать: частично средства: химического, физического, физико-химического контроля, применяемые для контроля товаров.</p> <p>Уметь: работать на учебной аппаратуре при проведении не сложных исследований, работая в группе.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного обращения с химическими реактивами и оборудованием; проведения простого химического лабораторного эксперимента с привлечением средств контроля.</p>
				<p>Знать: в основном средства: химического, физического, физико-химического контроля, применяемые для контроля товаров</p> <p>Уметь: проводить исследования по</p>
ПК-14	владением навыками по выявлению фальсифицированного и контрафактного товара	<p>Раздел 1. Основные законы и понятия химии.</p> <p>Раздел 2. Химическая термодинамика.</p> <p>Раздел 3. Химическая кинетика и равновесие.</p> <p>Раздел 4. Состав и свойства растворов.</p> <p>Раздел 5. Основы Электрохимии.</p> <p>Раздел 6. Поверхностные явления</p>	<p>Минимальный уровень</p>	
			Базовый уровень	

				<p>изучению качественного и количественного состава исследуемых образцов химическими, физическими и физико-химическими методами на учебной аппаратуре, работая в группе.</p> <p>Владеть: инструментарием, техникой лабораторного эксперимента, приемами безопасного использования химических веществ и материалов.</p>
			Высокий уровень	<p>Знать: в полном объеме средства: химического, физического, физико-химического контроля, применяемые для контроля товаров.</p> <p>Уметь: проводить исследования по изучению качественного и количественного состава исследуемых образцов химическими, физическими и физико-химическими методами на учебной аппаратуре, работая самостоятельно.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного выполнения химического эксперимента, подбора необходимых средств контроля исследуемых образцов и товаров.</p>

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	2	Текущий контроль	Раздел 2. Химическая термодинамика Тема: «Определение тепловых эффектов процессов растворения»	ОК-2 ПК-14 Отчет по лабораторным работам (письменно)
2	2	Текущий контроль	Раздел 3. Химическая кинетика и равновесие Тема: «Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры»	ОК-2 ПК-14 Отчет по лабораторным работам (письменно)
3	2	Текущий контроль	Разделы 1-6	ОК-1 Контрольная работа (письменно)
4	2	Текущий контроль	Разделы 1-6	ОК-1 Собеседование (устно); тестирование (компьютерные технологии)

**2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций
на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, которые проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости используется для систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Его результаты учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций и их характеристика приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (методические указания)
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал	Базовый

		хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Оценка		Критерий оценки
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает

		знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Контрольная работа

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«не удовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений Обучающийся: – владеет фрагментарными знаниями и не умеет применить их на практике, не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий; – не выполнил программу практики в полном объеме. Отчет: – документы по практике не оформлены в соответствии с требованиями; – описание и анализ видов профессиональной деятельности, выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер

Тестирование

Критерии и шкала оценивания текущего контроля

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

3 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

3.1 Темы лабораторных работ и требования к их защите

Методические указания к лабораторным работам выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены все темы лабораторных работ и требования к оформлению отчета.

Раздел 2. Химическая термодинамика

Тема: «Определение тепловых эффектов процессов растворения».

Раздел 3. Химическая кинетика и равновесие

Тема: «Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры».

Защита лабораторных работ заключается в выполнении и последующем оформлении отчетов по лабораторным работам, следуя методическим указаниям к ним.

Требования к оформлению отчета

Отчет по лабораторной работе оформляется в отдельных тетрадях (для лабораторных работ), который должен содержать:

- название работы;
- цель работы;
- приборы и реактивы;
- название опытов;
- наблюдения, пояснения к ним (где надо);
- расчетные формулы с вводимыми в них величинами (где надо);
- построение графических зависимостей (где надо);
- уравнения реакций;
- сводная итоговая таблица (где надо);
- вывод, в котором должны быть отражены результаты измерений, ошибки, объяснение полученным результатам и наблюдаемым эффектам.

Отчет сдается на проверку преподавателю, если после проверки имеются замечания их необходимо исправить, работа считается защищенной только в случае отсутствия замечаний к отчету по ней.

3.2 Типовые задания контрольной работы

Практические задания объединены в контрольную работу. Контрольная работа включает 10 задания по разделам:

Раздел 1. Основные законы и понятия химии.

Раздел 2. Химическая термодинамика.

Раздел 3. Химическая кинетика и равновесие.

Раздел 4. Состав и свойства растворов.

Раздел 5. Основы электрохимии.

Варианты вопросы (задания) (100 вариантов), методические рекомендации по написанию контрольной работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

3.3 Типовые контрольные задания для тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Физическая химия»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОК-2 ПК-14	Основные понятия и законы химии	Основная терминология и законы	Знание	5 – ЗТЗ
		Расчет количества вещества, молярной массы эквивалента, эквивалентного объема	Умение	5 – ОТЗ
		Применение основных законов (сохранения массы, эквивалентов, Авогадро)	Действие	3 – ОТЗ
ОК-2 ПК-14	Химическая термодинамика	Основные параметры состояния. Виды термодинамических систем. Термохимические процессы. Функции состояния	Знание	5 – ЗТЗ
		Закон Гесса. Энтальпия. Энтропия. Изменение свободной энергии Гиббса. Термохимия	Умение	5 – ЗТЗ
		Расчеты по термохимическим уравнениям. Определение направления реакции при помощи термодинамических функций	Действие	8 – ОТЗ
ОК-2 ПК-14	Химическая кинетика	Скорость реакции. Катализ. Гомогенная, гетерогенная реакция	Знание	5 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Факторы, влияющие на скорость реакции	Умение	5 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа	Действие	5 – ЗТЗ 5 – ОТЗ
ОК-2 ПК-14	Химическое равновесие	Химическое равновесие	Знание	5 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Константа равновесия	Умение	3 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
		Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия	Действие	5 – ЗТЗ 5 – ОТЗ
ОК-2 ПК-14	Состав растворов	Способы выражения концентрации растворов: молярная, эквивалентная, процентная, титр, моляльная.	Знание	5 – ЗТЗ 5 – ОТЗ
		Количественные расчеты исходных компонентов для	Умение	10 – ОТЗ

		приготовления растворов заданной концентрации		
		Приготовление растворов заданной концентрации	Действие	8 – ОТЗ
ОК–2 ПК-14	Свойства растворов	Колигативные свойства растворов: температуры кипения и кристаллизации растворов	Знание	5 – ЗТЗ
		Дисперсные системы их виды (суспензии, эмульсии, гели, пены, аэрозоли)	Умение	5 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Второй закон Рауля	Действие	5 – ОТЗ
ОК–2 ПК-14	Растворы электролитов	Электролиты (сильные, слабые). Степень диссоциации	Знание	5 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		ИОР, их направление	Умение	4 – ОТЗ
		Качественный анализ с применением ИОР	Действие	5 – ЗТЗ
ОК–2 ПК-14	Водородный показатель	Ионное произведение воды. Водородный показатель	Знание	4 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Виды сред водных растворов.	Умение	3 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
		Способы определения водородного показателя (рН)	Действие	5 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
ОК–2 ПК-14	Основы электрохимии	Проводники электричества. Химические источники тока. Электродный потенциал. ЭДС	Знание	4 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Схемы гальванических элементов, устройство и принцип работы	Умение	4 – ЗТЗ 4 – ОТЗ
		Ряд стандартных электродных потенциалов. Химические свойства металлов	Умение	2 – ЗТЗ
			Итого	80 – ЗТЗ 80 – ОТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины
(образец одного варианта из 18 вопросов 9 – ОТЗ / 9 – ЗТЗ)

1 Отметьте правильные утверждения.

Относительная атомная масса:

а) показывает, во сколько раз масса атома больше 1/12 части массы изотопа углерода ^{12}C ;

- б) имеет размерность г/моль;
- в) безразмерная величина;
- г) приведена в Периодической системе элементов.

2 Концентрация, показывающая количество молей растворенного вещества в 1 кг растворителя называется _____. Вставьте название.

3 Процесс, протекающий с изменением температуры и объема, называется _____. Вставьте слово.

4 Повышение температуры кипения или понижение температуры замерзания разбавленного раствора по сравнению с чистым растворителем пропорционально молярной концентрации раствора. Это формулировка закона...

- а) Рауля
- б) Вант-Гоффа
- в) Генри
- г) Паули.

5 Для уменьшения скорости реакции необходимо:

- а) увеличить концентрацию реагирующих веществ;
- б) ввести в систему катализатор;
- в) повысить температуру;
- г) понизить температуру.

6 Согласно схеме гальванического элемента $(-) \text{Sn}|\text{Sn}^{2+}||\text{Ag}^+|\text{Ag} (+)$, на катоде выделяется _____.

7 Зависимость величины растворимости газообразного вещества в жидком растворителе от давления определяется законом _____.

8 Индикатор служит для...

- а) установления точности концентрации раствора;
- б) определения величины электродного потенциала;
- в) определения величины pH;
- г) определения характера среды водного раствора.

9 К дисперсным системам типа суспензии относятся ...

- а) дым и туман;
- б) смог и туман;
- в) молоко и сметана;
- г) гипсовый и цементный растворы.

10 В 1 л раствора NaOH, имеющего pH = 13 содержится _____ моль гидроксид ионов.

11 Сколько молей содержится в 20 г карбоната кальция (CaCO_3)?

- а) 0,25
- б) 0,50
- в) 0,20
- г) 1,00

Масса воды, в которой необходимо растворить 310 г этиленгликоля ($M = 62$ г/моль) для получения раствора, замерзающего при температуре -30°C , составляет _____ г. Впишите цифру.

12 Выражение закона действующих масс для скорости элементарной гомогенной реакции $aA + bB = cC$ имеет вид ...

- а) $v = k \cdot C_A^a \cdot C_B^b$;
- б) $v = k \cdot C_A^a + C_B^b$;
- в) $v = k \cdot C_A \cdot C_B$;
- г) $v = k \cdot C_A + C_B$.

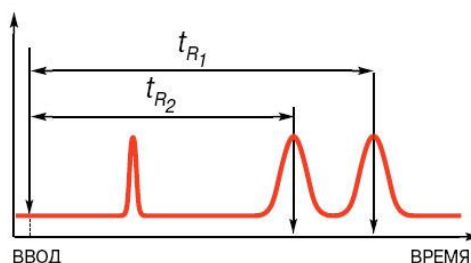
13 При увеличении давления в реакционной смеси в 3 раза и одновременном повышении концентрации хлора в 2 раза скорость элементарной гомогенной реакции $2\text{NO} + \text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}$ _____ раз(а). Впишите цифру.

14 Наибольшая концентрация ионов хлора будет наблюдаться при растворении AlCl_3 в ...

- а) воде;
- б) этиловом спирте;
- в) ацетоне;
- г) бензоле.

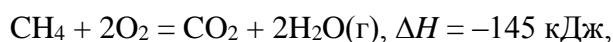
15 Раствор, полученный смешиванием 500 г уксусной кислоты и 13,8 г этанола, кристаллизуется при температуре ниже на $1,8^\circ\text{C}$, чем чистая кислота. Криоскопическая постоянная уксусной кислоты равна _____.

16 Если после проведения газожидкостной хроматографии образца индивидуального вещества была получена хроматограмма (рисунок), это означает _____ (выбрать правильные ответы).



- а) образец – индивидуальное вещество;
- б) образец – индивидуальное вещество, загрязненное примесями двух посторонних компонентов;
- в) образец – двух компонентный;
- г) образец – трех компонентный.

17 Согласно термохимическому уравнению:



объем метана, необходимый для получения 15000 кДж теплоты, составляет _____ л.

18 Верны ли суждения по правилам техники безопасности в лаборатории химии?

1 Вещества нельзя брать руками, пробовать на вкус. Твердые реактивы берут шпателем или специальной ложечкой, жидкие – пипетками.

2 Определяя вещество по запаху, осторожно направляйте к себе поток газообразного вещества движением руки, а не вдыхайте их полной грудью.

- а) верно только 1;
- б) верно только 2;
- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел 1. Основные законы и понятия химии

1.1 Основные понятия химии: моль, мольная масса, эквивалент, мольная масса эквивалента, мольный объем.

1.2 Основные стехиометрические законы: закон сохранения массы, закон

постоянства состава, закон эквивалентов.

1.3 Газовые законы: закон Авогадро, закон Гей-Люссака-Бойля-Мариотта, уравнение состояния идеального газа.

Раздел 2. Химическая термодинамика

2.1 Основные понятия термодинамики: система, фаза, параметры состояния.

2.2 Функции состояния.

2.3 Первый и третий закон термодинамики.

2.4 Закон Гесса и следствие из него.

2.5 Величины энергетических эффектов.

Раздел 3. Химическая кинетика и равновесие

3.1 Скорость химической реакции что показывает, от чего зависит, в каких единицах измеряется.

3.2 Влияние концентрации на скорость химических реакций. Закон действия масс.

3.3 Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.

3.4 Явление катализа. Положительный и отрицательный катализ.

3.5 Классификация реакций по направлению протекания.

3.6 Химическое равновесие: кинетическое и термодинамическое условия.

3.7 Количественная оценка состояния химического равновесия. Константа равновесия.

3.8 Принцип Ле-Шателье.

Раздел 4. Состав и свойства растворов

4.1 Общая характеристика. Классификации растворов по агрегатному состоянию.

4.2 Классификация растворов по размеру частиц растворенного вещества. Общие представления о дисперсных системах. Устойчивость коллоидных растворов.

4.3 Растворимость веществ (растворимость газов в жидкостях, взаимная растворимость жидкостей, растворимость твердых веществ в жидкостях).

4.4 Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы.

4.5 Способы выражения концентрации растворов. Способы определения концентраций растворов (физические, физико-химические).

4.6 Растворы неэлектролитов. Второй закон Рауля.

4.7 Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты по величинам степени и константы диссоциации.

4.8 Ионное произведение воды.

4.9 Виды сред водных растворов. Способы определения pH водного раствора (рН-метры, индикаторы).

Раздел 5. Основы электрохимии

5.1 Основные понятия электрохимии: проводники электричества, электрод, двойной электрический слой, электродный потенциал (уравнение Нернста).

5.2 Ряд стандартных электродных потенциалов.

5.3 Химические источники тока (первичные и вторичные).

Раздел 6. Поверхностные явления

6.1 Поверхностные явления.

6.2 Адсорбция.

6.3 Поверхностное натяжение.

6.4 Поверхностная активность.

6.5 ПАВ.

6.6 Хроматография.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

Раздел 1. Основные законы и понятия химии

1.1 Применять законы и понятия для стехиометрических расчетов:

- вычислять количество моль, мольные массы и мольные массы эквивалентов простых и сложных веществ;

- производить стехиометрические расчеты;

- вычислять относительные выходы продуктов;

- производить пересчет объемов газов к нормальным условиям.

деления важнейших ионов и молекул.

Раздел 2. Химическая термодинамика

2.1 Производить вычисления изменений термодинамических функций состояния в ходе химических реакций.

2.2 Определять экзо- или эндотермический характер реакции по величине изменения энтальпии.

2.3 Составлять термохимические уравнения. Производить расчеты по термохимическим уравнениям.

2.4 Анализировать характер изменений неупорядоченности состояния реакционной системы по величине изменения энтропии.

2.5 Прогнозировать принципиальную возможность самопроизвольного протекания реакции по величине изменения свободной энергии Гиббса.

Раздел 3 Химическая кинетика и равновесие

3.1 Использовать закон действия масс для определения влияния изменения концентрации, объема и давления на скорость реакции.

3.2 Производить вычисления изменений скорости и времени реакций при заданном изменении температуры.

3.3 Записывать выражения константы равновесия, рассчитывать ее величину по экспериментальным данным, рассчитывать составы равновесных систем.

3.4 Прогнозировать направление смещения равновесия при изменении внешних условий (температура, концентрация, давление).

Раздел 4. Состав и свойства растворов

4.1 Рассчитывать массы растворенных веществ для приготовления растворов нужной концентрации, определять объемы концентрированных растворов, необходимые для приготовления растворов с более низкой концентрацией, производить пересчет с одного способа выражения концентрации на другой.

4.2 Применять расчетные формулы для определения характеристик растворов (рН, $\Delta t_{\text{кип.}}$, $\Delta t_{\text{кр.}}$).

Раздел 5. Основы электрохимии

5.1 Составлять схемы гальванических элементов, записывать уравнения анодных и катодных процессов, происходящих при работе химических источников тока.

5.2 Производить расчеты электродных потенциалов электрода и электродвижущей силы гальванического элемента.

Раздел 6. Поверхностные явления

- 6.1 Определять вид адсорбента.
- 6.2 Оценивать величину адсорбции.
- 6.3 Анализировать данные хроматограмм.

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков)

- 1 Рассчитать молярные массы эквивалентов следующих соединений: CrO_3 , LiOH , H_2SO_4 , CaCO_3 .
- 2 Определить сколько количество молей содержится в 10 г следующих веществ: N_2 , P_2O_5 , NaOH , Al_2S_3 и др.
- 3 Вычислите, сколько теплоты выделится при сгорании 165 л (н.у.) ацетилена C_2H_2 , если продуктами горения являются диоксид углерода и пары воды?
- 4 Напишите термохимическое уравнение горения этилена (с образованием жидкой воды), если при этом выделилось 6226 кДж.
- 5 Условные записи 0,1 н; 0,01 М; 0,05 моль/кг; 10 %; 5 г/мл; 0,05 ‰ означают, что растворы приготовлены с какими концентрациями?
- 6 Какова масса растворителя в 15 %-ом растворе массой 300 г?
- 7 Что закристаллизуется раньше водный раствор поваренной соли или сахара, если их концентрации равны?
- 8 Определить какая среда водного раствора будет при растворении в воде следующих веществ: HCl , NaCl , NaOH .
- 9 К сильным электролитам относятся: H_2O , NaCl , HNO_2 , NH_4OH , HCl ?
- 10 Какие из перечисленных металлов (Mg , Al , Sn , Pb) могут быть использованы при составлении гальванического элемента в качестве катода, если роль анода в нем выполняет Zn .

3.8 Перечень типовых практических заданий к зачету

- 1 Один оксид марганца содержит 22,56 % кислорода, а другой – 50,50 %. Вычислите эквивалентные массы марганца в этих оксидах и составьте их формулы.
- 2 Какой объем займет водород при температуре 20 °С и давлении 735 мм рт. ст., если при нормальных условиях его объем 22,4 л?
- 3 Не производя расчетов объяснить, почему реакция $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2 + 296,9 \text{ кДж}$ самопроизвольно протекает в прямом направлении при стандартных условиях?
- 4 В каком случае при уменьшении объема в 3 раза, скорость реакции увеличится в большее количество раз. Найти значение и доказать почему.
$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3;$$
$$2\text{P} + 3\text{H}_2 = 2\text{PH}_3.$$
- 5 Определить значение константы равновесия системы $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$, если известно, что в момент равновесия прореагировало 50 % HCl . Начальные концентрации $\text{HCl} - 0,05 \text{ моль/л}$, а $\text{O}_2 - 0,1 \text{ моль/л}$.
- 6 Смешали 100 мл 58 %-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,34 \text{ г/мл}$) и 100 мл азотной кислоты с концентрацией 0,03 н ($\rho = 1,05 \text{ г/мл}$). Определить процентный состав полученного раствора.
- 7 Для доказательства среды водных растворов следующих соединений: HCl , KOH , Na_2SiO_3 , CuSO_4 подберите индикатор (лакмус, метиловый оранжевый, фенолфталеин) и укажите его окраску.

8 Если раствор 40 %-ого этилового спирта кипит при 10 7,5°C, при какой температуре он будет кристаллизоваться?

9 Составить схему гальванического элемента, написать уравнения, лежащие в основе его работы, вычислить ЭДС, если гальванический элемент состоит из цинковых пластин, опущенных в растворы бромида цинка разной концентрации. Одна в раствор ионов цинка $C_{Zn^{2+}} = 0,01$ моль/л, другая в раствор с $C_{Zn^{2+}} = 0,0001$ моль/л.

10 Имеются гальванические элементы $Zn|HCl|Ni$ и $Zn|HCl|Cu$, какой из них выработает больше энергии, если условия и концентрации равны? Объяснить почему?

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины/практики.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	Преподаватель за неделю до выполнения лабораторной работы доводит до сведения обучающихся ее тему, методические материалы к лабораторным работам выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Отчет должен быть выполнен в установленный преподавателем срок, в соответствии с требованиями к их оформлению. Отчеты в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита лабораторной работы, то до обучающихся доводится перечень вопросов, выносимых на защиту; во время защиты, обучающиеся должны объяснить полученные результаты отмеченные преподавателем и ответить на его вопросы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки; оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся
Контрольная работа	Выполнение заданий контрольной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в часы, отведенные на самостоятельную работу. Вариант контрольной работы соответствует двум последним цифрам студенческого билета. Во время выполнения заданий можно пользоваться любой учебной, справочной литературой, конспектами лекций. Преподаватель на установочной сессии доводит до обучающихся объем работы, сроки на его выполнение. Выполненные работы, заверенные в методическом отделе деканата, сдаются на проверку преподавателю до даты, проведения зачета. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки; оцененные/проверенные работы преподаватель не возвращает обучающимся
Тест	Тестирование с применением компьютерных технологий или на бумажных носителях проводится по окончании изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Тест состоит из 18 вопросов и заданий, включает все разделы изучаемой дисциплины. Тест считается успешно пройденным, если правильно выполнено 12 заданий и более. В ходе выполнения теста обучающийся должен показать знания о научном методе познания, структурных уровнях организации материи, основных концепций физики, химии, биологии. Владеть основной терминологией в естественнонаучных направлениях. Тесты формируются из фонда тестовых заданий. Время на прохождение теста 20 мин.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра и результатами тестирования по материалам, изученным в течении семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, в совокупности с тестированием, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок). Время проведения тестирования объявляется обучающимся заранее.

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля и тестирования за семестр (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля и тестирования за семестр	Оценка
Оценка не менее 3.0, нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю и обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Оценка менее 3.0, или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю, или обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.