

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 02.10.2023 09:37:28

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.05 «Коллоидная химия»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Б1.О.03.05 «Коллоидная химия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от _____ и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических
наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В. Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1 Содержание лекционных занятий	7
4.2 Содержание лабораторных занятий	7
4.3 Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Владеть знаниями основных закономерностей коллоидной химии; методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости
			Знать строение веществ, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов коллоидной химии
			Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач коллоидной химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей коллоидной химии

		ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	<p>Владеть навыками изучения и анализа механизмов химических реакций коллоидных систем, происходящих в технологических процессах</p> <p>Знать основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений</p> <p>Уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем</p>
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	<p>Владеть навыками использования теоретических основ коллоидной химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности ; методами исследования молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем</p>
			<p>Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области коллоидной химии; кинетические и оптические свойства; свойства растворов коллоидных поверхностно-активных веществ</p>
			<p>Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области коллоидной химии и проведения физико-химического анализа</p>

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-1	Общая и неорганическая химия	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Катализ в химической технологии; Органическая химия; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Органическая химия; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Введение в информационные технологии; Математика; Общая и неорганическая химия; Прикладная механика; Физика; Электротехника и электроника	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Катализ в химической технологии; Органическая химия; Основы технического регулирования и управления качеством; Основы химического материаловедения; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Инструментальные методы химического анализа; Материальные и тепловые расчеты; Органическая химия; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	129	129
подготовка к практическим занятиям	24	24
подготовка к экзамену	12	12
составление конспектов	93	93
Контроль	9	9
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов

1	Свойства дисперсных систем	2	0	0	40	42
2	Поверхностные явления	0	0	2	43	45
3	Устойчивость дисперсных систем. Структурно - механические свойства дисперсных систем	0	0	2	46	48
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	2	0	4	129	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Свойства дисперсных систем	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	Основные понятия. Предмет курса. Шкала дисперсности. Удельная поверхность. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Понятия: дисперсная фаза и дисперсионная среда. Методы получения дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение. Диффузия. Осмотическое давление. Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем. Поглощение света коллоидными растворами.	2
Итого за семестр:				2
Итого:				2

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Поверхностные явления	Свойства поверхностного слоя	Термодинамика поверхностного слоя. Основные свойства поверхностного слоя	2

2	Устойчивость дисперсных систем. Структурно – механические свойства дисперсных систем	Основы устойчивости дисперсных систем	Стабилизация и коагуляция дисперсных систем. Седиментация и диффузия.	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
5 семестр			
Свойства дисперсных систем	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Коллоидное состояние веществ. Свойства веществ в коллоидном состоянии. Поверхность раздела фаз в коллоидной химии. Поверхностные явления.	36
Свойства дисперсных систем	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по вопросам раздела	4
Поверхностные явления	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Термодинамика поверхностного слоя. Термодинамическая характеристика дисперсных систем. Термодинамический метод избыточных величин Гиббса и метод «слоя конечной толщины. Свойства поверхностного слоя. Методы определения поверхностного натяжения. Адсорбция на границе твердое тело – газ. Уравнение изотермы адсорбции Лэнгмюра. Адсорбция на границе раствор – газ.	27
Поверхностные явления	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	12
Поверхностные явления	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по вопросам раздела	4

Устойчивость дисперсных систем. Структурно - механические свойства дисперсных систем	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Устойчивость дисперсных систем. Термодинамическая (агрегативная) неустойчивость. Седиментационная неустойчивость. Фазовая неустойчивость. Поверхностная неустойчивость. Теория устойчивости гидрофобных зольей.	30
Устойчивость дисперсных систем. Структурно - механические свойства дисперсных систем	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	12
Устойчивость дисперсных систем. Структурно - механические свойства дисперсных систем	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену по вопросам раздела	4
Итого за семестр:			129
Итого:			129

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Коллоидная химия; Вузовское образование, 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66632	Электронный ресурс
2	Коллоидная химия; Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66507	Электронный ресурс
3	Лосева, М.А. Коллоидная химия: поверхностные явления, дисперсные системы, наноматериалы : учебное пособие / М. А. Лосева, Н. А. Расщепкина, С. Ю. Кудряшов; Самарский государственный технический университет, Аналитическая и физическая химия.- Самара, 2020.- 164 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4049	Электронный ресурс
4	Физическая и коллоидная химия (Теория и практика); Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 88444	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
5	Коллоидная химия. Методические указания к выполнению лабораторных работ; Университет ИТМО, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66508	Электронный ресурс

6	Коллоидная химия. Примеры и задачи; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 69612	Электронный ресурс
7	Курмаева, Т.С. Физическая химия с основами коллоидной химии : лаборатор. практикум / Т. С. Курмаева, Л. Л. Негода, Д. В. Зипаев; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и прикладная физика и химия.- Самара, 2018.- 83 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3327	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Обучающие энциклопедии. Химия	http://school-sector.relarn.ru/nsm/	Ресурсы открытого доступа
2	Химия. Образовательный сайт	http://hemi.wallst.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
4	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем

разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.05 «Коллоидная химия»**

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Владеть знаниями основных закономерностей коллоидной химии; методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости
			Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов коллоидной химии
			Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач коллоидной химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей коллоидной химии

		ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	<p>Владеть навыками изучения и анализа механизмов химических реакций коллоидных систем, происходящих в технологических процессах</p> <p>Знать основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений</p> <p>Уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем</p>
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	<p>Владеть навыками использования теоретических основ коллоидной химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности ; методами исследования молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем</p>
			<p>Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области коллоидной химии; кинетические и оптические свойства; свойства растворов коллоидных поверхностно-активных веществ</p>
			<p>Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области коллоидной химии и проведения физико-химического анализа</p>

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Свойства дисперсных систем				

ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Владеть знаниями основных закономерностей коллоидной химии; методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости			
	Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач коллоидной химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей коллоидной химии			
	Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов коллоидной химии	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Знать основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем			
	Владеть навыками изучения и анализа механизмов химических реакций коллоидных систем, происходящих в технологических процессах			
ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	Владеть навыками использования теоретических основ коллоидной химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности ; методами исследования молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем			
	Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области коллоидной химии и проведения физико-химического анализа			
	Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области коллоидной химии; кинетические и оптические свойства; свойства растворов коллоидных поверхностно-активных веществ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
Поверхностные явления				

ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач коллоидной химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей коллоидной химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть знаниями основных закономерностей коллоидной химии; методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов коллоидной химии	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Знать основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Владеть навыками изучения и анализа механизмов химических реакций коллоидных систем, происходящих в технологических процессах	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем	Отчет по практическим занятиям	Нет	Нет
ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области коллоидной химии и проведения физико-химического анализа	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками использования теоретических основ коллоидной химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности ; методами исследования молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области коллоидной химии; кинетические и оптические свойства; свойства растворов коллоидных поверхностно-активных веществ	Вопросы к экзамену	Нет	Да
Устойчивость дисперсных систем. Структурно - механические свойства дисперсных систем				

ОПК-1.1 Понимает строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Уметь выполнять стандартные действия (решение типовых задач коллоидной химии; определение основных характеристик химических реакций, классификация химических реакций по различным признакам; систематизация данных, применение физико-химических методов анализа и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей коллоидной химии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть знаниями основных закономерностей коллоидной химии; методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать строение веществ, природу химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов коллоидной химии	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-1.2 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Знать основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Владеть навыками изучения и анализа механизмов химических реакций коллоидных систем, происходящих в технологических процессах	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ОПК-2.3 Описывает используемые в химической технологии математические, физические, физико-химические, химические методы решения технологических задач	Уметь применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в области коллоидной химии и проведения физико-химического анализа	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками использования теоретических основ коллоидной химии и методов физико-химического анализа для решения задач профессиональной деятельности ; методами исследования молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач в области коллоидной химии; кинетические и оптические свойства; свойства растворов коллоидных поверхностно-активных веществ	Вопросы к экзамену	Нет	Да

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

Формы текущего контроля успеваемости

Примерные вопросы к отчету по практическим занятиям

Практическая работа №1 Тема «Свойства поверхностного слоя»

1. Какие поверхностные явления характерны для дисперсных систем?
2. Дайте понятие адгезии.
3. Работа адгезии для двух твердых тел. Работа адгезии жидкости.
4. Что представляет собой явление когезии?
5. Задача:

Рассчитайте работу адгезии в системе вода-графит, зная, что краевой угол равен 90° , а поверхностное натяжение воды составляет $71,96 \text{ мДж/м}^2$. Определите коэффициент растекания воды на графите.

Решение:

Выражение для работы адгезии через краевой угол дается уравнением Дюпре-Юнга:

$$W_A = \sigma_{ЖГ}(1 + \cos \theta) = (1 + \cos 90^\circ) = 71.96 \text{ мДж/м}^2,$$

Работа когезии $W_K = 2\sigma_{H_2O} = 2 \times 71.96 = 143.92 \frac{\text{мДж}}{\text{м}^2}$.

Коэффициент растекания рассчитывается по соотношению

$f = W_A - W_K = 71.96 - 143.92 = -71.96 \text{ мДж/м}^2$, т.е. вода не растекается по графиту.

Ответ: $f = -71.96 \text{ мДж/м}^2$.

Практическая работа №2

Тема « Основы устойчивости дисперсных систем»

1. В чем заключаются характерные признаки коллоидных ПАВ?
2. Что такое мицелла коллоидных ПАВ?
3. Как классифицируются водорастворимые коллоидные ПАВ?
4. Чем определяется активность анионных, катионных, неионогенных ПАВ?
5. Задача:

Рассчитайте критическое значение межфазного натяжения, определяемого критерием Ребиндера, ниже которого происходит самопроизвольное диспергирование. Температура 20°C , размер образующихся частиц $1 \cdot 10^{-6} \text{ см}$, логарифм отношения числа частиц дисперсной фазы к числу молекул дисперсионной среды равен $\gamma = 15$

Решение:

Межфазное поверхностное натяжение, при котором происходит образование лиофильных дисперсных систем вычисляется по соотношению Ребиндера-Щукина:

$$\sigma_{\text{кр}} \leq \gamma_{\text{КТ}}/\alpha^2.$$

При уточнении значения параметра γ для сферических частиц выражение приобретает следующий вид:

$$\sigma_{\text{кр}} \leq \gamma_{\text{КТ}}/\pi\alpha^2,$$

$$\sigma_{\text{кр}} = \frac{15 \times 1,38 \times 10^{-16} \times 293}{3,14 \times (1 \times 10^{-6})^2} = 0,19 \frac{\text{эрг}}{\text{см}^2} = 1,9 \times 10^{-4} \text{ Дж/м}^2.$$

Ответ: $1,9 \times 10^{-4}$ Дж/м².

Примерные темы докладов

1. Применение ПАВ в нефтехимической промышленности. Классификация, особенности строения и свойства.
2. Классификация коллоидно-дисперсных систем и методы их получения
3. Седиментационная (кинетическая) устойчивость дисперсных систем. Методы ее регулирования.
4. Мицеллообразующие ПАВ и их применение. Процесс солюбилизации. Механизм мощного действия ПАВ.
5. Аэрозоли. Системы с газообразной дисперсионной средой
6. Агрегативная устойчивость эмульсии и природа эмульгатора
7. Системы с жидкой дисперсионной средой. Получение и применение суспензий

Формы промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Мера дисперсности как характеристика измельченности одной из фаз гетерогенных систем. Способы выражения концентрации дисперсных систем.
2. Основные направления классификации коллоидных и микрогетерогенных систем.
3. Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света коллоидными системами.
4. Оптические свойства дисперсных систем. Абсорбция света золями.
5. Оптические методы исследования коллоидных систем. Ультрамикроскопия – один из методов исследования зольей.
6. Нефелометрия как оптический метод исследования коллоидных систем.
7. Броуновское движение – форма движения частиц в золях.
8. Диффузия в коллоидных растворах.
9. Осмотическое давление – свойство коллоидных растворов.
10. Седиментационный анализ как метод определения фракционного состава полидисперсных систем.
11. Ультрацентрифугирование как метод исследования зольей.
12. В чем сущность теории мономолекулярной адсорбции Ленгмюра?
13. Адсорбция на твердом адсорбенте. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни и теория БЭТ.
14. Особенности явления капиллярной конденсации.
15. Что Вы знаете о хемосорбции?
16. Интегральная и дифференциальная теплота адсорбции.
17. Объясните существование поверхностного натяжения на любом виде поверхности раздела фаз.
18. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

19. Адсорбция на границе раствор–газ. Уравнение Гиббса.
20. Уравнения Шишковского для вычисления поверхностного натяжения жирных кислот.
21. Влияние различных факторов на молекулярную адсорбцию из растворов.
22. Особенности адсорбции ионов.
23. Что такое обменная адсорбция?
24. Что Вы знаете об обменной адсорбции на угле?
25. Объясните явление смачивания.
26. Как определяется краевой угол при смачивании?
27. Практическое значение явления смачивания.
28. Какие электрокинетические явления Вам известны?
29. Строение двойного электрического слоя. Теория Штерна.
30. Влияние индифферентных электролитов на электрокинетический потенциал.
31. Влияние неиндифферентного электролита на электрокинетический потенциал.
32. Влияние pH среды на электрокинетический потенциал.
33. Влияние концентрации коллоидной системы на электрокинетический потенциал.
34. В чем сущность явления электрофореза и электроосмоса?
35. Как вычисляется электрокинетический потенциал методом подвижной границы?
36. Микроскопический и ультрамикроскопический методы определения электрокинетического потенциала.
37. Определение электрокинетического потенциала электроосмотическим методом с помощью прибора Перрена.
38. Электропроводность водных коллоидных систем.
39. Конденсационный метод получения коллоидных систем.
40. Диспергационный метод получения золей.
41. Получение золей методом пептизации.
42. Строение коллоидных мицелл.
43. Практическое значение электрокинетических явлений.
44. Получение лиозолей методом конденсации.
45. Получение золей методом диспергирования.
46. Методы очистки коллоидных систем.
47. Изменение энергии взаимодействия между мицеллами при их сближении.
48. Правила коагуляции электролитами.
49. Теории коагуляции электролитами.
50. Какие особые явления наблюдаются при коагуляции золей электролитами?
51. Коагуляция золей под действием физических факторов.
52. Как образуются коагуляционные структуры в коллоидных и микрогетерогенных системах?
53. Что Вы знаете о вязкости истинных и коллоидных растворов?
54. Какие методы определения вязкости жидкостей Вам известны?
55. Структурная вязкость.
56. Определение механических свойств коллоидных систем.
57. От чего зависит вязкость коллоидных систем?
58. Общая характеристика аэрозолей, их классификация. Размер и форма частиц. Оптические свойства.
59. Общая характеристика аэрозолей, молекулярно-кинетические и электрические свойства.
60. Агрегативная устойчивость аэрозолей.
61. Методы получения аэрозолей.
62. Какими способами можно разрушить аэрозоли?
63. Какие системы называются эмульсиями? Как классифицируются эмульсии?

64. Виды эмульгаторов для стабилизации эмульсий.
65. Опишите основные методы получения и разрушения эмульсий.
66. Какие системы называются пенами? От чего зависит устойчивость пен?
67. Что Вам известно о коллоидных ПАВ? Анионные и катионные ПАВ.
68. Состояние ПАВ в растворе.
69. Определение критической концентрации мицеллообразования.
70. Солюбилизация в растворах ПАВ.
71. Приведите общие сведения о высокомолекулярных соединениях.
72. Методы определения молекулярного веса ВМС.
73. Что Вы знаете о строении макромолекул и структуре ВМС?
74. Термодинамика растворения высокомолекулярных соединений.
75. Понятие о набухании ВМС.
76. Осмотическое давление растворов ВМС.
77. Вязкость высокомолекулярных соединений.
78. Приведите основные свойства растворов полиэлектролитов.
79. Какие системы называются студнями? Как происходит застудневание?
80. Приведите основные свойства студней.
81. Гидрозоли AgI получают по реакции

$$\text{NaI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgI} + \text{NaNO}_3$$
 NaI в избытке
 1. Напишите формулу мицеллы
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
82. Гидрозоли Mg(OH)₂ получают по реакции

$$\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$$
 MgCl₂ в избытке
 1. Напишите формулу мицеллы.
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
83. Гидрозоли CaSO₄ получают по реакции

$$\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$$
 CaCl₂ в избытке
 1. Напишите формулу мицеллы.
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
84. Гидрозоли BaSO₄ получают по реакции

$$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$$
 BaCl₂ в избытке
 1. Напишите формулу мицеллы.
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
85. Гидрозоли Be(OH)₂ получают по реакции

$$\text{BeCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Be(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$$
 BeCl₂ в избытке
 1. Напишите формулу мицеллы.
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
86. Гидрозоли Al(OH)₃ получают по реакции

$$\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$$
 AlCl₃ в избытке
 1. Напишите формулу мицеллы.
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
87. Гидрозоли Cr(OH)₃ получают по реакции

$$\text{CrCl}_3 + 3\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Cr(OH)}_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$$
 CrCl₃ в избытке
 1. Напишите формулу мицеллы.
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
88. Гидрозоли Zn(OH)₂ получают по реакции

$$\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$$
 ZnCl₂ в избытке
 1. Напишите формулу мицеллы.
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
89. Гидрозоли ZnS получают по реакции

$$\text{ZnCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow \text{ZnS} + 2(\text{NH}_4)\text{Cl}$$
 ZnCl₂ в избытке
 1. Напишите формулу мицеллы.

2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
90. Гидрозоль $\text{Fe}(\text{OH})_3$ получают по реакции
 $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$ FeCl_3 в избытке
1. Напишите формулу мицеллы.
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.

Примерная структура билета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал в г. Новокуйбышевске

Кафедра «Химия и химическая технология»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Коллоидная химия»

1. Броуновское движение – форма движения частиц в золях
 2. Как образуются коагуляционные структуры в коллоидных и микрогетерогенных системах?
 3. Гидрозоль ZnS получают по реакции
 $\text{ZnCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow \text{ZnS} + 2(\text{NH}_4)\text{Cl}$ ZnCl_2 в избытке
1. Напишите формулу мицеллы.
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.

Для направления 18.03.01 Химическая технология

Составитель:

_____ ФИО

« ____ » _____ 20__ года

Заведующий кафедрой

_____ ФИО

« ____ » _____ 20__ года

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Доклад	Систематически в соответствии с расписанием занятий после изучения соответствующих разделов, устно	по пятибалльной шкале
3	Экзамен	На этапе промежуточной аттестации	по пятибалльной шкале

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний (зачет): «Зачет»; «Незачет».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного

учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний (экзамен): оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается

продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.