

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования**

«Горский государственный аграрный университет»

Биотехнологии и стандартизации

(факультет)

Биологической и химической технологии

(кафедра)

Утверждаю:

Проректор по УВР



Кабалоев Т.Х.

2020 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.03 - Коллоидная химия**

Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность подготовки «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Уровень высшего образования *бакалавриат*

Владикавказ 2020

Автор(ы): Гагиева Лариса Черменовна

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий

Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой



/Б.Г. Цугкиев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета биотехнологии и стандартизации
«10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета



/Э.И. Рехвиашвили /

Декан факультета биотехнологии и стандартизации



/ А.М. Хозиев /

Содержание рабочей программы дисциплины

	Стр.
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (Коллоидная химия), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.	7
3. Объем дисциплины (Коллоидная химия) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
4. Содержание дисциплины (Коллоидная химия), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (Коллоидная химия).	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю). Ошибка! Закладка не определена.	
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (Коллоидная химия). Ошибка! Закладка не определена.	
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины	24
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	26
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	30
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).	35
Приложение 1.	37

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

1.1. Цель и задачи данной дисциплины:

Коллоидная химия является завершающей фундаментальной дисциплиной физико-химического цикла учебного плана направления «Биотехнология».

Как составная часть естествознания, изучающая наиболее общие законы и их проявления в физико-химических процессах, явлениях и свойствах веществ и материалов, физическая и коллоидная химия дает знания, необходимые для глубокого изучения как общеинженерных дисциплин, так и специальных дисциплин. Курс коллоидной химии включает в себя лекционный материал в соответствии с обязательным минимумом содержания образовательной программы, лабораторный практикум, а также индивидуальную контрольную работу.

Задачи дисциплины:

- коллоидную химию как научную основу специальных дисциплин и химических технологий производств пищевой промышленности для формирования их в процессе обучения высококвалифицированными, теоретически подготовленными специалистами, биотехнологии отрасли;
- возможности использования методов и теоретических положений коллоидной химии в биотехнологии;
- классификацию дисперсных систем и геометрические параметры поверхности;
- основные положения термодинамики поверхностного слоя (метод избыточных функций Гиббса);
- свойства и основы применения поверхностно-активных веществ (ПАВ);
- закономерности адсорбции ПАВ на различных поверхностях раздела фаз и влияния адсорбционных слоев на свойства дисперсных систем;
- капиллярные явления и закономерности получения дисперсных систем методами химической и физической конденсации;
- основы теории ДЭС, виды и движущие силы электрокинетических явлений в дисперсных системах;
- основы учения об устойчивости дисперсных систем;
- основы реологии дисперсных систем и растворов ВМС;
- основы коллоидно-химических методов в биотехнологии.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля), а также перечень планируемых результатов обучения

- способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);
- владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- классификацию дисперсных систем и геометрические параметры поверхности;
- основные положения термодинамики поверхностного слоя (метод избыточных функций Гиббса);
- свойства и основы применения поверхностно-активных веществ (ПАВ);
- закономерности адсорбции ПАВ на различных поверхностях раздела фаз и влияния адсорбционных слоев на свойства дисперсных систем;
- капиллярные явления и закономерности получения дисперсных систем методами химической и физической конденсации;
- основы теории ДЭС, виды и движущие силы электрокинетических явлений в дисперсных системах;
- основы учения об устойчивости дисперсных систем;
- основы реологии дисперсных систем и растворов ВМС;
- основы коллоидно-химических методов водоподготовки и охраны природы;

Уметь:

применять фундаментальные понятия и закономерности физической химии поверхностных явлений и дисперсных систем при обсуждении полученных результатов.

Владеть:

- экспериментальными методами определения размеров частиц в дисперсных системах (турбидиметрия),
- фракционным анализом суспензий (седиментация);
- методами экспериментального изучения адсорбции ПАВ на различных поверхностях раздела фаз;
- вискозиметрическим методом определения средней молекулярной массы полимеров и изоэлектрической точки белков;
- экспериментальными методами определения порога коагуляции гидрофобных зольей;
- экспериментальными методами определения электрокинетического потенциала.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Учебная дисциплина относится к вариативной части цикла базовых дисциплин Б1.В.03. Он логически и методически связан с фундаментальным курсом «Физическая химия» и дисциплинами «Математика» и «Физика» математического и естественнонаучного цикла и необходим для успешного освоения теоретических основ современной биотехнологии и получения новых биообъектов.

Студенты, изучающие дисциплину «Коллоидная химия», должны иметь базовые знания по математике и физике в пределах цикла дисциплин Б1.Б12 и химической термодинамики из курса «Физическая химия».

При изучении указанной дисциплины (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия».

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ раздела данной дисциплины необходимых для изучения (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Физико-химические методы анализа							+	+	+	+
2	Биохимические основы синтеза метаболитов							+			
3	Основы биотехнологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Профессиональные дисциплины (Теоретические основы биотехнологии Биотехнологические производства Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов)	+						+	+	+	+

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц (ЗЕ) или 144 часов (ч).

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения	
		Очная	Заочная
		3 курс 5 семестр	4 курс
1. Контактная работа	72,25	72,25	14,25
Аудиторная работа: в том числе:	72,0	72,0	14
Лекции	18	18	4
лабораторные работы	54	54	10
практические занятия			
семинарские занятия			
Курсовая работа (проект), (консультация защита)			
Контактная работа на промежуточном контроле, в том числе консультации перед экзаменом			0,3
ИКР	0,25	0,25	
2. Самостоятельная работа, всего	71,75	71,75	126
Подготовка к экзамену к зачету/к зачету с оценкой (контроль)			3,8
Вид промежуточной аттестации	ЗаО	ЗаО	ЗаО
Общая	часов	144	144
трудоемкость	Зачетных единиц	4	4

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

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины по модулям

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов			Литература из списка	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	6	7
	Модуль 1 (название)					
1.	Предмет и задачи и методы и основные понятия поверхностных явлений и дисперсных систем	2	1		1,2,3	ПК-8; ПК-9
	1.1.Сущность и					

	основные понятия коллоидной химии					
	1.2. Классификация дисперсных систем					
	1.3. Дисперсность и термодинамические свойства					
	Методы получения дисперсных дисперсных систем	2	1		2,3,8	ПК-8; ПК-9
2.	2.1. Классификация способов получения дисперсных систем					
	2.2. Диспергационные методы получения дисперсных систем					
	2.3. Получение дисперсных систем за счет конденсационных процессов					
	2.4. Отчистка коллоидных растворов (<i>самостоятельное рассмотрение</i>)					
	Молекулярно кинетические свойства лиофобных коллоидов	2			7,9	ПК-8; ПК-9
3.	3.1. Броуновское движение и диффузия в коллоидных системах					
	3.2. Осмотическое давление					
	3.3. Седиментационная устойчивость и равновесие					
	3.4. Закономерности седиментации в гравитационном поле. Уравнение Стокса					
	3.5. Седиментация в центробежном поле (<i>самостоятельно</i>)					
	3.6. Седиментационный анализ (<i>самостоятельно</i>)					
4	Оптические свойства	2			1,2,3,6	ПК-8; ПК-9

	дисперсных систем.					
	4.1. Оптические свойства высокодисперсных систем					
	4.2. Оптическая плотность (экстинкция)					
	4.3. Оптические методы определения анализа дисперсности					
	4.4. Нефелометрия и турбидиметрия					
	Электрокинетические явления	2			2,3,4	ПК-8; ПК-9
5	5.1. Открытие электрокинетических явлений					
	5.2. Электрокинетический потенциал					
	5.3. Электроосмос					
	5.4. Электрофорез					
	Природа электрических явлений	2			1,3, 4,9	
6	6.1. Механизм образования двойного электрического слоя					
	6.2. Термодинамические соотношения между поверхностным натяжением и электрическим потенциалом					
	6.3. Экспериментальное определение электрокинетического потенциала					
	6.4. Общее представление о строении двойного электрического слоя (<i>Самостоятельно</i>)					
	Модуль 2					
	Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	2	1		1,3, 4,9	
7	7.1. Кинетическая и термодинамическая					ПК-8; ПК-9

	виды устойчивости					
	7.2.Факторы агрегативной устойчивости					
	7.3.Коагуляция и факторы ее вызывающие					
	7.4.Термодинамические основы и факторы устойчивости дисперсных систем(<i>Самостоятельно</i>)					
	7.5Расклинивающее давление и теория ДЛФО, Расклинивающее давление и агрегативная устойчивость (<i>Самостоятельно</i>)					
	Микрогетерогенные системы	2	1		1,2,3, 4,9	ПК-8; ПК-9
8	8.1.Сущность микрогетерогенных систем. Эмульсии					
	8.2.Пены					
	8.3.Особенности зелей и суспензий.					
	8.4.Пасты, гели и осадки как структурированные системы					
	8.5.Аэрозоли (<i>самостоятельно</i>)					
	8.6.Сыпучие материалы (порошки) (<i>самостоятельно</i>)					
	Структурообразование в коллоидных и высокомолекулярных системах.	2			1,3, 4,5,6,7	ПК-8; ПК-9
9	9.1.Коллоидная химия ВМС и структура макромолекул ВМС					
	9.2.Свойства растворов ВМС					
	9.3.Набухание					

	9.4.Студни и студнеобразование					
	9.5.Свойства гелей и студней (самостоятельно)					
	Образование и свойства растворов коллоидных поверхностно активных веществ(ассоциативных коллоидов)	2			1,3, 4,5,6,7	ПК-8; ПК-9
10	10.1.Сущность и классификация и общая характеристика поверхностно-активных веществ.					
	10.2.Факторы влияющие на поверхностную активность ПАВ и гидрофильно-липофильный баланс.					
	10.3.Термодинамика и механизм мицеллообразования					
	10.4.Строение мицелл ПАВ. Солюбилизация.					
	10.5.Применение поверхностно-активных веществ (самостоятельно)					
	Модуль 3					
11	Реология как метод исследования	2			1,3, 4,5,6,7	ПК-8; ПК-9
	11.1.Основные понятия и идеальные законы реологии					
	11.2.Моделирование реологических свойств тел					
	11.3.Классификации дисперсных систем по структурно-механическим свойствам					
	11.4.Реологические					

	свойства дисперсных систем. (самостоятельно)					
12	Основные закономерности адсорбции	2	0,5		1,3, 4,5,6,7	ПК-8; ПК-9
	12.1.Адсорбция как поверхностные явления					
	12.2.Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса					
	12.3.Причины и механизм адсорбции					
	12.4.Уравнения Генри, Фрейндлиха, Ленгмюра (самостоятельно)					
13	Адсорбция на границе раздела раствор газ	2			1,3, 4,5,6,7	ПК-8; ПК-9
	13.1.Особенности адсорбции на границе жидкости с газовой средой					
	13.2.Адсорбция ПАВ					
	13.3.Зависимость адсорбции от концентрации адсорбтива					
14	Виды адсорбция на границе раздела раствор газ	2			1,3, 4,5,6,7	ПК-8; ПК-9
	14.1.Предельная адсорбция					
	14.2.Гидрофобные взаимодействия					
	14.3.Методы определения поверхностного натяжения					
15	Адсорбция на твердых поверхностях	2	0,5		1,3, 4,5,6,7	ПК-8; ПК-9
	15.1.Особенности адсорбции на поверхности твердых тел					
	15.2.Адсорбция газов					
	15.3.Адсорбция					

	жидкости					
	15.4.Адсорбция ионов					
	15.5.Ионообменная адсорбция (самостоятельно)					
16	Адсорбция газов и паров на однородной поверхности	2			1,3, 4,5,6,7	ПК-8; ПК-9
	16.1.Закон Генри					
	16.2.Уравнение мономолекулярной адсорбции Лемюра и его анализ.					
	16.3.Уравнение Фрейндлиха					
	16.4.Теория полимолекулярной адсорбции (БЭТ) (самостоятельно)					
17	Адсорбция газов и паров на пористых материалах	2	0,5		1,2,3,4,5,6,7	ПК-8; ПК-9
	17.1.Классификация пор по Дубинину и теории адсорбции					
	17.2.Количественные характеристики пористых материалов					
	17.3.Адсорбция газов и паров в химической промышленности					
18	Адгезия	2	0,5		1,2,3,4,5,6,7	ПК-8; ПК-9
	18.1.Виды адгезии					
	18.2.Термодинамические основы адгезии					
	18.3.Адгезия жидкости и смачивание					
	18.4.Особенности адгезии жидкости и смачивания (самостоятельно)					

4.2. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены.

4.3. Лабораторные работы.

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы лабораторного занятия	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	2	3	4	5
	Получение зелей и их очистка	4	2	ПК-8, ПК-9
	Дисперсный анализ низкодисперсных порошков методом седиментации в гравитационном поле. Седиментационный анализ суспензий.	2		ПК-8, ПК-9
	Получение эмульсий и пен и изучение их свойств	2	2	ПК-8, ПК-9
	Оптические свойства.	2		ПК-8, ПК-9
	Определение знака заряда коллоидных частиц. Измерение электрокинетического потенциала методом электрофореза	2	2	ПК-8, ПК-9
	Коагуляция зелей электролитами. Определение порогов коагуляции. Пептизация.	4		ПК-8, ПК-9
	Защитное действие желатины при коагуляции гидрофобных зелей электролитами	2		ПК-8, ПК-9
	Устойчивость и разрушение лиофобных дисперсных систем. Синтез гидрозоля гидроксида железа, изучение его коагуляции и стабилизации	4		ПК-8, ПК-9
	Определение критической концентрации мицеллообразования олеата калия	2	2	ПК-8, ПК-9
	Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ Определение критической концентрации мицеллообразования (ККМ) по измерению поверхностного натяжения растворов ПАВ.	2		ПК-8, ПК-9
	Набухание ВМС. Определение ИЭТ желатина по набуханию. Коллоидная защита	2		
	Определение молярной массы ВМС вискозиметрическим методом	2		
	Адсорбция. Адсорбция уксусной кислоты на поверхности активированного угля	2	2	
	Адсорбция. Адсорбция красителей на поверхности активированного угля	2		
	Поверхностные явления и поверхностное натяжение. Определение полной поверхностной энергии	2		

	жидкостей.			
	Итого	36	10	ПК-8, ПК-9

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (Коллоидная химия).

Самостоятельная работа студентов

5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля	Формируемые Компетенции
1.	Самостоятельная работа	25	Устный опрос, тесты	ПК-8, ПК-9
2.	Проработка материала по конспекту лекций	10	Устный опрос тесты	ПК-8, ПК-9
3.	Изучение материала по учебнику	10	Устный опрос тесты	ПК-8, ПК-9
4.	Подготовка к лабораторным занятиям	11,75	Опрос	ПК-8, ПК-9
5.	Домашние задания	10	Проверка тетрадей	ПК-8, ПК-9
6.	Рефераты	5	реферат	ПК-8, ПК-9
7.	Подготовка к коллоквиумам	5/1	зачет	

Рабочей программой дисциплины «Коллоидная химия» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 71,75 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления и расширения знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды внеаудиторной работы студентов:

- работа с рекомендованной литературой и с Интернет - источниками с целью усвоения теоретического материала дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям в соответствии с их тематикой, оформление отчета, решение обучающих задач, ответы на контрольные вопросы;
- выполнение индивидуальной контрольной работы;
- подготовка к зачету.

Тематика вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, определяется по мере прохождения учебной программы и предусматривает рекомендацию преподавателем учебников из списка рекомендуемой литературы с указанием

конкретных разделов, глав и параграфов, необходимых для успешного освоения учебного материала и составления краткого конспекта.

5.2. Задания для самостоятельной работы.

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1		3	4	5
1.	Дисперсные системы	Отчистка коллоидных растворов. Методом диализа, электродиализ, ультрафильтрация. Некоторые свойства мембран для диализа и ультрафильтрации.	ПК-8, ПК-9	опрос
2.	Свойства коллоидных систем	Седиментация и седиментационный анализ дисперсности. Закономерности седиментации в гравитационном и центробежном полях. Молекулярно-кинетические свойства свободно-дисперсных систем. Осмотические свойства дисперсных систем и мембранное равновесие. Явление переноса в пористых телах. Мембранные методы разделения смесей. Перенос газов и компонентов растворов в пористых телах. Мембранные методы разделения смесей.	ПК-8, ПК-9	опрос тест
3.	Электрокинетические свойства коллоидных систем	Общее представление о строении двойного электрического слоя. Образование и строение двойного слоя. Термодинамические соотношения между поверхностным натяжением и электрическим потенциалом. Уравнение электрокапиллярной кривой и его экспериментальное исследование. Влияние поверхностно-активных	ПК-8, ПК-9	опрос тест

		<p>веществ на электрокапиллярную кривую строения двойного электрического слоя. Теория Геймгольца-Перреля, Теория Гуи-Чеплена. Уравнение Пуассона-Больцмана и его решение. Толщина и емкость двойного электрического слоя. Соотношение между поверхностным и объемным зарядами.</p>		
4.	Устойчивость дисперсных систем	<p>Механизм и кинематика самопроизвольного уменьшения дисперсности. Условия термодинамической устойчивости дисперсных систем. Электростатическая составляющая расклинивающего давления. Энергия притяжения между частицами и общие уравнения теории ДЛФО. Закономерности коагуляции гидрофобных дисперсных систем электролитами. Адсорбционно-сольватный, энтропийный и структурно-механический фактор устойчивости. Особенности стабилизации и коагуляции с различным агрегатным состоянием фаз. Гетерокоагуляция.</p>	ПК-8, ПК-9	опрос
5.	Микрогетерогенные системы	<p>Системы с жидкой дисперсионной средой. Суспензии и их стабилизация. Полидисперсность. Технические суспензии и пасты минеральных и органических веществ в водных и органических средах. Эмульсии, их классификация. Стабилизация эмульсий порошками и молекулярно-растворенными</p>	ПК-8, ПК-9	опрос Тест

		<p>стабилизаторами. Обращение фаз в эмульсии. Высококонтрированные эмульсии. Разрушение эмульсий. Деэмульгаторы. Эмульсии в природе и в технике.</p> <p>Пены, их стабилизация и разрушение.</p> <p>Системы с газообразной дисперсионной средой</p> <p>Аэрозоли. Получение, свойства и способы разрушения. Взрывы пыли и борьба с ними. Аэрозоли в природе и технике. Порошки, их текучесть, склонность к коагуляции. Физико-химические основы переработки порошков. Значение свойств порошков в мукомольной и пищевой промышленности.</p>		
6.	Образование и свойства растворов коллоидных поверхностно активных веществ(ассоциативных коллоидов)	<p>Растворы коллоидных ПАВ. Классификация. Основные свойства. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Точка Крафта. Строение мицелл ПАВ. Методы определения ККМ.</p>	ПК-8, ПК- 9	опрос Тест
7.	Структурно-механические свойства дисперсных систем	<p>Идеальные законы реологии. Модели Гука и пластического тела Сен-Венана-Кулона. Модель Максвелла, модель вязкоупругого тела. Реологические свойства структурированных жидкообразных и твердообразных систем.</p>	ПК-8, ПК- 9	опрос
8.		<p>Структурирование коллоидных и полимерных систем. Ползучесть и релаксация структурированных систем. Гели и студни. Их свойства и</p>	ПК-8, ПК- 9	опрос

		<p>механизм образования. Тиксотропия и синерезис. Практическое значение. Примеры. Коагуляционные и конденсационно-кристаллизационные структуры по П.А. Ребиндеру. Нормальные ньютоновские жидкости. Вязкость: динамическая и кинематическая. Уравнения Ньютона и Пуазейля. Текучесть жидкости. Структурированные жидкости. Реологические зависимости. Уравнение Бингама. Вязкость коллоидных систем. Уравнение Эйнштейна.</p>		
9.	Основные закономерности адсорбции	<p>Ионообменная адсорбция. Теория полимолекулярной адсорбции (БЭТ)</p>	ПК-8, ПК-9	опрос
10.	Адгезия	<p>Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Количественные характеристики когезии и адгезии. Механизм процессов адгезии. Смачивание краевой угол. Связь работы адгезии с краевым углом. Смачивание реальных твердых тел. Теплота смачивания. Растекание жидкости. Эффект Марагони. Межфазное натяжение на границах между взаимно насыщенными жидкостями.</p>	ПК-8, ПК-9	опрос Тест

5.3. Тематика рефератов и докладов.

При подготовке студентов по дисциплине «Коллоидная химия» написание рефератов является необходимым элементом учебного процесса. Основной целью выполнения данной работы является развитие мышления и творческих способностей студента. В процессе выполнения реферата у студента должны сформироваться следующие компетенции:

- применение методов научного познания;
- анализ различных фотобиологических явлений и процессов в биологических системах различной сложности;
- владение методологией обучения, постановки и разрешения проблем;
- способность к самоорганизации, организации и планированию;
- навыки работы с компьютером, умение использовать современные информационные технологии (справочные системы, Интернет и др.) для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки данных;
- навыки управления информацией и приемы информационно-описательной деятельности;
- навыки грамотной письменной и устной речи.

Написание реферативного исследования требует самостоятельности и творческого подхода. Основной целью работы является раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим студентом, по согласованию с преподавателем. Основа реферата выполняется с использованием учебной и научной литературы и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов, которые доступны на сайтах научных баз данных, поисковых систем, издательств.

Тему реферата студент выбирает самостоятельно из представленных ниже (или предлагает свою) и утверждает у преподавателя в течении первых двух недель обучения.

Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления студенческих текстовых документов, объемом не менее 20 машинописных страниц.

Реферат включает следующие структурные элементы: *Титульный лист, Содержание, Введение, Обзор литературы, Заключение, Библиографический список, Приложения.*

1. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия.
2. Когезия, адгезия, смачивание и растекание жидкостей.
3. Получение и очистка коллоидных систем.
4. Образование и строение двойного электрического слоя.
5. Адсорбция и поверхностное натяжение.
6. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности.
7. Адсорбция на границе раздела твердое тело - раствор.
8. Электрокинетические явления. Определение электрокинетического потенциала.
9. Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем.
10. Молекулярно-кинетические свойства свободнодисперсных систем.
11. Седиментация и седиментационный анализ.

12. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.
13. Структурно-механические свойства дисперсных систем.
14. Поверхностно-активные вещества и их свойства.
15. Высокомолекулярные вещества и их свойства.
16. Суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки. Их свойства.
17. Методы измерения поверхностного натяжения жидкостей.
18. Классификация дисперсных систем.

5.4. Тематика контрольных работ не предусмотрена.

Написание курсовых работ по дисциплине не предусмотрено.

5.5. Перечень учебно-методической литературы для самостоятельной работы по дисциплине.

а) основная литература

1. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0478-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91307>.
2. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67473>
3. Салищева, О. В. Коллоидная химия : учебное пособие / О. В. Салищева, Ю. В. Тарасова, Н. Е. Молдагулов. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 112 с. — ISBN 979-5-89289-140-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102693> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Зима, Т. М. Коллоидная химия : учебное пособие / Т. М. Зима. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 71 с. — ISBN 978-5-7782-3463-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118504> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

5. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии : учебник / Д. А. Фридрихсберг. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1070-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4027>.

6. Калоев, Б. С. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям по биологической химии с основами физической и коллоидной химии [Текст] / Б. С. Калоев, Ф. Н. Цогоева, Л. Х. Албегова. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2012. - 88 с.
7. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5246>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Программное и коммуникативное обеспечение

1. Операционные системы Windows, стандартные офисные программы.
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) электронные ресурсы, доступ к которым подтвержден договорами и возможен из научной библиотеки Горского ГАУ:

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи – систем» <http://support.open4u.ru> ; Договор № А-4488 от 25/02/2016; Договор № А-4490 от 25/02/2016 Срок действия документа 25/02/2016 бессрочно
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф/viewers> Срок действия документа Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016 Срок действия документа 03.10.2016г. (автоматически лонгируется)
3. ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» <http://znanium.com> ; Договор №3112 эбс от 07.05.2018г. Срок действия документа 15.05.2018г. - 15.09.2019г.
4. ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 28-800/18 от 28.12.2018 Срок действия документа 28.12.2018г. 28.12.2019г.
5. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru Договор № 048 от 29.01.2019 Срок действия документа 29.01.2019 - 29.03.2020г.
6. Электронные информационные ресурсы ГНУ ЦНСХБ <http://cnsnb.ru>; Договор №93-УТ/2018 от 30.01.2018 Срок действия документа 01.02.2018г. – 08.02.2019г.
7. Многофункциональная система «Информио» <http://wuz.informio.ru> Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019 Срок действия документа 08.04.2019г. - 06.05.2020г.
8. ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18492094 от 21.06.2018 Срок действия документа 21.06.2018г. - 09.2019г.
9. ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019г. Срок действия документа 19.09.2019г. - 19.09.2020г.
10. ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» <http://znanium.com> ; Договор №3949 эбс от 16.09.2019г. Срок действия документа 16.09.2019г – 31.12.2019г.
11. «Сетевая электронная библиотека аграрных вузов». www.e.lanbook.ru Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019. Срок действия документа 23.12.2019г.
12. (автоматически лонгируется)
13. ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» <http://znanium.com> ; Договор № 4232 от 21.01.2020г. Срок действия документа 01.01.2020г. -15.09.2020г.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- информационно-справочные: энциклопедии, справочники, лаборатории НИЛ.
- Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля
- БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН
- БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений)
- «Агроакадемсеть» – базы данных РАСХН.

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся:

1. для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

2. для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Прежде чем приступить к освоению курса студент должен внимательно изучить следующие документы:

1. Рабочая программа.
2. Задания на контрольную работу с методическими указаниями.
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Это позволит оценить объем предстоящей работы по изучению курса, рационально распределить время, ознакомиться с информационно-методическим обеспечением дисциплины и приобрести необходимые учебники и учебные пособия.

Обращаем внимание студента, что основными видами учебных занятий являются лекции и практические (лабораторные) занятия, посещение которых является обязательным. Тематика лекций указана в Рабочей программе, что позволит предварительно ознакомиться с содержанием материала.

Лекции имеют цель:

- дать систематизированные основы научных знаний по курсу;
- сконцентрировать внимание на наиболее сложных узловых проблемных вопросах.

В процессе лекции целесообразно вести свой конспект, который позволит лучше усвоить курс и подготовиться к промежуточной и итоговой аттестации.

Практическая работа в лаборатории имеет цель ознакомить с правилами выполнения, дает возможность на практике проверить отдельные вопросы теории, глубже вникнуть в физическую сущность изучаемых явлений и получить навыки самостоятельной подготовки и проведения эксперимента.

Перед выполнением лабораторных работ необходимо тщательно ознакомиться с теоретическими предпосылками по этим работам, изучив необходимый материал по соответствующим разделам курса и методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.

Кроме того, рабочая программа предусматривает самостоятельную работу по освоению указанных в ней разделов курса. Цель самостоятельной работы – освоить те разделы дисциплины, которые не были затронуты в процессе очных занятий.

На основе изучения теоретических основ курса и выполнения лабораторных работ студент, в рамках самостоятельных занятий, приступает к выполнению контрольной работы по одному из вариантов задания.

Цель контрольной работы – закрепить знания, полученные в процессе изучения дисциплины, а также предшествующих дисциплин.

Для выполнения контрольной работы можно использовать как имеющиеся методические указания, так и любую другую учебно-методическую литературу по этой тематике. Выполнение контрольной работы завершается ее зачетом.

Методические рекомендации для преподавателей

Преподавание дисциплины осуществляется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Перечень вопросов, включенных в рабочую программу дисциплины, может быть изложен с различной степенью глубины в соответствии с объемом часов на самостоятельную работу студентов.

Изучение дисциплины должно базироваться на использовании поступающих в библиотеку периодических и непериодических изданий, раскрывающих различные проблемы дисциплины. С учетом этого разрабатываются содержание курса и основные методические рекомендации, соответствующие современному уровню знаний в области проектирования и технология электронной компонентной базы. Информация о временном графике работ сообщается преподавателем на установочной лекции. Преподаватель дает указания также по организации самостоятельной работы студентов, выполнения лабораторных работ, практических занятий и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В процессе чтения лекций преподаватель должен формировать у студентов системное представление об изучаемой дисциплине, как науке, формировать профессиональные интересы, воспитывать сознательное отношение к процессу обучения, стремление к самостоятельной творческой работе, всестороннему овладению специальностью.

В лекциях необходимо использовать внутри- и междисциплинарные логические связи, знание фундаментальных и обще-профессиональных дисциплин, внедрять проблемные лекции, используя обратную связь с аудиторией. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение компьютерного тестирования студентов по материалам лекций и практических занятий. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала.

Для организации изучения дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- учебную программу дисциплины;
- материалы для аудиторной работы по дисциплине: тексты лекций, планы практических занятий, задания для закрепления теоретических сведений и практических навыков;
- методические рекомендации для подготовки к лабораторным работам;
- методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям.

Профессиональная подготовка магистров по данной дисциплине предполагает реализацию, разработку и применение современных образовательных технологий, выбор оптимальной стратегии преподавания и целей обучения, создание творческой атмосферы образовательного процесса; выявление взаимосвязей научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, использование результатов научных исследований для совершенствования образовательного процесса; формирование мышления, развитие системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности и проведение исследований частных и общих проблем высшего образования.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа осуществляется при всех формах обучения: очной, очно-заочной и заочной.

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса обучения.

Самостоятельная работа является специфическим педагогическим средством организации и управления самостоятельной деятельностью студентов в учебном процессе.

Самостоятельная работа может быть представлена как средство организации самообразования и воспитания самостоятельности как личностного качества. Как явление самовоспитания и самообразования самостоятельная работа студентов обеспечивается комплексом профессиональных умений студентов, в частности умением осуществлять планирование деятельности, искать ответ на непонятное, неясное, рационально организовывать свое рабочее место и время.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках данного курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы.
2. Проработка учебного материала (по конспектам учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения данного курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному

аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Некоторые задания для самостоятельной работы по данному курсу имеют определенную специфику. При освоении данного курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в данном комплексе краткий конспект лекций.

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

Активные и интерактивные формы обучения

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе и с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме. Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 20 ч.

В процессе преподавания данной дисциплины используются классические методы обучения (лекции, практические занятия и лабораторные работы), различные виды самостоятельной работы студентов по заданию преподавателя, а также интерактивные формы обучения, направленные на развитие творческих качеств студентов и на поощрение их интеллектуальных инициатив.

Лекции

Чтение лекций по данной дисциплине проводится как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала при изучении разделов, связанных с технической частью курса. Презентация позволяет преподавателю очень хорошо иллюстрировать лекцию. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки, подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине проводятся с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа – с аналоговыми моделями реальных объектов.

Структурно лабораторные занятия, состоят из трех частей – вводной, основной и заключительной.

Во вводной части лабораторного занятия преподавателем формулируются название, цель и задачи занятия; проверяется готовность студентов к выполнению работы.

Основная часть лабораторного занятия, в течение которой проводятся составление студентами отчетов по работе, эксперименты и измерения, обрабатывают полученные результаты, проводят анализ опытных данных, формулируют выводы, выполняется студентами самостоятельно в присутствии преподавателя.

В заключительной части преподаватель даёт пояснения по оформлению отчета по результатам выполнения работы, отвечает на вопросы студентов, подводит итоги занятия и проводит защиту лабораторной работы.

Форма организации лабораторных занятий – групповая (бригады по 2 человека).

Самостоятельная работа

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие ее формы:

- подготовка к практическим занятиям (подбор и изучение литературных источников);
- проработка учебного материала (изучение отдельных тем из всех разделов дисциплины);
- выполнение заданий разнообразного характера (решение задач; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам в сети Интернет);
- подготовка к текущему контролю успеваемости.

Занятия в интерактивной форме обучения

Целью введения интерактивных форм проведения занятий и инновационных технологий обучения в учебный процесс по данной дисциплине является:

- проведение учебного процесса в соответствии с требованиями ФГОС-3+;
- переход от преимущественной активности преподавателя к активному участию студентов;
- создание условий, способствующих формированию у студентов способности самостоятельного приобретения знаний и выработки навыка решения практических задач;
- приобретение коммуникационных навыков в процессе выполнения групповых заданий;
- развитие способности самостоятельно критически оценивать практическую деятельность, эффективность используемых методов и регламентов.

При проведении лекций, практических занятий и лабораторных работ применяются элементы образовательных технологий, заменяющие предметно-информационный тип преподнесения материала креативно-развивающими формами проведения занятий, такими как:

1. Лекция-визуализация.
2. Лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация).
3. Обучение в командах достижений.
4. Анализ конкретных ситуаций (case-study).
5. Ролевая игра.
6. Метод «круглого стола».
7. Метод «мозгового штурма».

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Лицензионное программное обеспечение	Кол-во лиц.	Лицензия/договор
Microsoft Office Standard 2007	700	лиц.
Microsoft Windows 7	700	лиц.
Антивирус Касперский	700	лиц.
"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	безл.	лиц.

Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Горский ГАУ, обеспечивающие реализацию образовательных программ

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора
1	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор №147-19 от 28.03.2019	01.01.2020г. 01.01.2021г.
	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов».	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)
	Электронная библиотечная система (ЭБС) «ЗНАНИУМ»	http://znanium.com	ООО «ЗНАНИУМ»	Договор № 4232эбс от 21.01.2020г.	01.01.2020г. 15.09.2020г.
				Договор № 4678 эбс от 14.09.2020г.	16.09.2020г. 15.09.2021г.
	Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ	http://www.cnsxb.ru	ФГБНУ ЦНСХБ	Договор № 2-100/19 от 08.02.2019	08.02.2019г. 10.02.2020г.
	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»	http://www.agrobase.ru	ООО «Агробизнес консалтинг»	Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019г. 29.03.2020г.
	Электронная Библиотечная	http://www.book.ru	ООО «КноРус медиа»	ДОГОВОР № 18498169 от 09.09.2019г.	09.09.2019г. 19.09.2020г.

	система BOOK.ru			Договор № 18501601 от 11.09.2020г.	19.09.2020г. 19.09.2021г.
	Многофункциональ ная система «Информиио»	http://wuz.informio.ru	ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»	Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019г.	08.04.2019г. 06.05.2020г.
				Договор № КЮ 497 от 01.06.2020	01.06.2020 15.07.2021
	Система автоматизации библиотек ИРБИС64	Портал технической поддержки: http://support.open4u.ru	ООО «ЭйВиДи – систем»	Договор № А-4488 от 25/02/2016; Договор № А-4490 от 25/02/2016	25/02/2016 бессрочно
	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://нэб.рф	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека»	Договор № 101/нэб/1712от 03.10.2016.	03.10.2016 (автоматически лонгируется)

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

При проведении дисциплины «Коллоидная химия» учащиеся обеспечены всей необходимой материально-технической базой:

1. Лекционной аудиторией с мультимедийным презентационным оборудованием для демонстрации презентаций и иллюстративного материала.

2. Аудиторией для лабораторного практикума по дисциплине, обеспеченной химическими реактивами, лабораторной посудой и учебно-научным и научным оборудованием в соответствии с реализуемой учебной тематикой

3. Оборудование:

1. Спектрофлуориметр СФР-1
2. Атомно-адсорбционный анализатор (ААС)-флорно 4
3. Рефрактометр ИРФ-22, RL3
4. Плитка электрическая Aliaska
5. Спектрофотометр СФ -46
6. рН – метр N 5123, R 5170
7. Вытяжной шкаф WCS2
8. Стол лабораторный
9. Стулья
10. Весы аналитические MW-150T
11. Фотометр КФК -3

Автор: Гагиева Л.Ч

Программа одобрена на заседании кафедры Биологической технологии
Протокол № 1 от 27 августа 2020 г.

Заведующий кафедрой биологической и химической технологии
Цугкиев

Б.Г.

Рассмотрена и одобрена методическим советом факультета биотехнологии и
стандартизации 05 сентября 2020 г. Протокол № 1

Председатель методического совета

Э.И. Рехвиашвили

Декан факультета биотехнологии и стандартизации,
доцент

09 сентября 2020 г.

А.М. Хозиев

Фонд оценочных средств включает в себя:

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

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или ее части)	Оценочные средства
1	Раздел 1. Поверхностные явления	ПК-8 ПК-9	Коллоквиум, тест
2	Раздел 2. Коллоидное состояние	ПК-8 ПК-9	Коллоквиум, тест
3	Раздел 3. Устойчивость дисперсных систем	ПК-8 ПК-9	Коллоквиум, тест
4	Раздел 4. Структурообразование. Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем	ПК-8 ПК-9	Коллоквиум, тест
5	Раздел 5. Коллоидные поверхностно-активные вещества (ЛАВ)	ПК-8 ПК-9	Коллоквиум, тест
6	Раздел 6. Высокомолекулярные соединения и их растворы	ПК-8 ПК-9	Коллоквиум, тест
7	Раздел 7. Лиофобные дисперсные системы (получение, очистка и свойства)	ПК-8 ПК-9	Коллоквиум, тест

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

№ п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1	ПК -8	знание основных способов работы с научно-технической информацией в профессиональной деятельности	знание основных способов работы с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям, к выступлению с докладом или рефератом
2	ПК-9	знание основных	знание основных	практическое

		способы систематизации и обобщения информации	способы систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия.	применение полученных знаний в процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям, к выступлению с докладом или рефератом
--	--	-----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Описание шкалы оценивания:
на зачет с оценкой

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

6.3. 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.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ РФ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЕНИЯ

Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ
ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю:
Зав. кафедрой
2019 г.

Кафедра: Биол.и хим. техн.
Предмет: Коллоидная химия
для спец. Биотехнология
(факультет, курс) 3

1. Быстрая и медленная коагуляция. Интерпретация процесса коагуляции с позиций теории ДЛФО.
2. Устойчивость эмульсий. ГЛБ эмульгаторов. Использование эмульсий в пищевой промышленности.
3. Раствор 4г белка в 1л воды имеет осмотическое давление 42Па при 20⁰С. Определите молярную массу белка.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ

ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю:
Зав. кафедрой
2019 г.

Кафедра: Биол.и хим. техн.
Предмет: Коллоидная химия
для спец. Биотехнология
(факультет, курс) 3

1. Электрофорез. Электрофоретическая подвижность и ее связь с электрокинетическим потенциалом. Практическое изменение электрофореза.
2. Методы очистки и концентрирования зольей. Диализ, электродиализ.
3. Для образца полимера с молярной массой $M = 40 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ характеристическая вязкость $[\eta] = 120 \frac{\text{см}^3}{\text{г}}$, а с $M = 14 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ $[\eta] = 22 \frac{\text{см}^3}{\text{г}}$. Определите константы уравнения Марка – Хаувинка.

Тестовые задания

Тестовое задание № 1

1. В чем проявляются основные качества дисперсных систем?
- а) большая удельная поверхность и избыток поверхностной энергии;
 - б) гомогенность системы;
 - в) отсутствие различия между дисперсной фазой и дисперсионной средой.
 - г) гетерогенность системы
2. Что такое двухмерная дисперсная фаза?
- а) дисперсность определяют в одном направлении;
 - б) дисперсность определяют в трех взаимно перпендикулярных направлениях;
 - в) дисперсность определяют в двух взаимно перпендикулярных направлениях.
 - г) дисперсность определяют в двух перпендикулярных направлениях.
3. Размеры частиц дисперсной фазы и дисперсность среднедисперсных дисперсионных систем.
- а) размеры частиц $>10^{-5}$ м, дисперсность $<10^5$ м⁻¹;
 - б) размеры частиц 10^{-9} - 10^{-7} м, дисперсность 10^7 - 10^9 м⁻¹;
 - в) размеры частиц 10^{-7} - 10^{-5} м, дисперсность 10^5 - 10^7 м⁻¹.
 - г) размеры частиц 10^{-9} - 10^{-5} м, дисперсность 10^5 - 10^9 м⁻¹.
4. Что такое удельная поверхность и как она измеряется?
- а) поверхность частиц дисперсной фазы (ДФ) в м²;
 - б) суммарная поверхность всех частиц ДФ в расчете на 1 кг или 1 м³, м²/кг, 1/м;
 - в) объем дисперсионной среды, м³, с учетом ее плотности.
 - г) поверхность одной частицы дисперсной фазы (ДФ) в м²;
5. К какому классу дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния относится хлеб? Дать объяснения.
- а) Т/Т;
 - б) Т/Г;
 - в) Т/Ж;
 - г) Г/Т;
 - д) Ж/Ж.
6. При помощи какой термодинамической функции состояния выражается свободная поверхностная энергия в изобарно-изотермических условиях?
- а) энергии Гиббса $dG = -SdT + Vdp + \sum \mu_i dn_i + \sigma dB + \phi dq$;
 - б) энтропии ΔS ;
 - в) энтальпии ΔH ;
 - г) энергии Гельмгольца $\Delta A = -SdT - PdV + \sum \mu_i dn_i + \sigma dB + \phi dq$.

7. Чем вызван избыток поверхностной энергии на границе раздела фаз?

- а) внутренним давлением;
- б) химической связью между молекулами дисперсионной среды;
- в) нескомпенсированностью межмолекулярного взаимодействия на границе раздела фаз.
- г) внешним давлением

8. Какова причина поверхностных явлений как самопроизвольных процессов?

- а) снижение внутреннего давления;
- б) уменьшение избытка поверхностной энергии;
- в) искривление границы раздела Т/Ж.
- г) внешним давлением

9. Почему появляется избыток поверхностной энергии?

- а) внутреннее давление искривленной поверхности;
- б) взаимодействие молекул дисперсной фазы;
- в) наличие границы раздела фаз.
- г) взаимодействие молекул дисперсной фазы и среды;

10. Какая поверхность является гидрофильной и как изменяется краевой угол и его косинус?

- а) $180^\circ < \theta < 120^\circ$, $\cos\theta < 1$;
- б) $0^\circ < \theta < 90^\circ$, $\cos\theta < 1$;
- в) $90^\circ < \theta < 180^\circ$, $\cos\theta > 0$.
- г) $30^\circ < \theta < 100^\circ$, $0,15 < \cos\theta < -0,05$.

11. Какие виды адгезии характерны для муки, и каково агрегатное состояние контактирующих тел?

- а) адгезия частиц;
- б) адгезия жидкости;
- в) адгезия пленок;
- г) адгезия упруговязко – пластичных тел.

12. Как выражается равновесная работа адгезии? σ_{13} , σ_{23} , σ_{12} , – поверхностные натяжения между конденсированными телами 1,2, и соответственно с окружающей средой 1,3 и 2,3.

- а) $W_a = \sigma_{13} + \sigma_{23} + \sigma_{12}$;
- б) $W_a = \sigma_{13} - \sigma_{23} + \sigma_{12}$;
- в) $W_a = (\sigma_{13} + \sigma_{23}) - \sigma_{12}$.

г) $W_a = \sigma_{12} + \sigma_{23} + \sigma_{23}$;

13. Что такое лиофильная, олеофильная и гидрофильная поверхности?

- а) смачиваются всеми жидкостями в том числе и водой;
- б) смачиваются водой;
- в) смачиваются керосином.
- г) не смачиваются всеми жидкостями в том числе и водой;

14. В чем отличие контактного смачивания от иммерсионного смачивания?

- а) отличия нет;
- б) при контактном смачивании все тело погружено в жидкость, а при иммерсионном имеется третья фаза;
- в) при иммерсионном смачивании все тело погружено в жидкость, а при контактном имеется третья фаза.
- г) при контактном смачивании все тело погружено в жидкость, а при иммерсионном не все тело погружено в жидкость;

Изменение смачиваемости твердых тел под действием ПАВ используется при....

- а) Растворении электролитов
- б) Синтезе аммиака
- в) Флотации руд
- г) Восстановлении металла

15. В чем состоят характерные особенности дисперсных систем?

- а) характерными являются процессы, протекающие внутри фазы;
- б) характерными являются процессы, протекающие на поверхности;
- в) характерными являются процессы, протекающие и на поверхности и внутри фазы.
- г) характерными являются процессы, протекающие внутри среды.

Какова причина возникновения избыточной поверхностной энергии?

- а) нескомпенсированностью межмолекулярного взаимодействия на границе раздела фаз;
- б) нескомпенсированностью межмолекулярного взаимодействия внутри дисперсионной среды;
- в) нескомпенсированностью межмолекулярного взаимодействия внутри дисперсной фазы.

г) нескомпенсированностью межмолекулярного взаимодействия на поверхности и внутри дисперсной фазы.

17. Какие вещества уменьшают поверхностное натяжение?

- а) поверхностно активные;
- б) поверхностно не активные;
- в) поверхностно инактивные.
- г) поверхностно пассивные;

18. В каких единицах измеряется поверхностное натяжение?

- а) Дж/м²;
- б) Н/м;
- в) Н/м².
- г) Дж/м³;

19. Как изменяется поверхностное натяжение индивидуальных веществ на границе с газом при повышении температуры?

- а) не изменяется;
- б) увеличивается;
- в) уменьшается.
- г) температура не влияет на поверхностное натяжение.

20. Какие поверхностные явления связаны с уменьшением величины межфазовой поверхности?

- а) коагуляция;
- б) коалесценция;
- в) диспергирование.
- г) удельная поверхность

21. В чем отличие физической адсорбции от хемосорбции?

- а) отличий нет;
- б) физическая адсорбция обусловлена силами межмолекулярного взаимодействия, а химическая возникает в результате химической реакции;
- в) химическая адсорбция обусловлена силами межмолекулярного взаимодействия, а физическая возникает в результате химической реакции.

г) химическая и физическая адсорбция обусловлена силами межмолекулярного взаимодействия.

22. Найдите общую поверхность 1 кг сферических частиц угля, если средний диаметр частиц $7 \cdot 10^{-2}$ мм, а плотность угля – $1,8 \cdot 10^3$ кг/м³.

- а) 63,4 м²;
- б) 47,6 м²;
- в) 38,4 м².
- г) 62,5 м².

23. Удельная поверхность силикагеля равна $8,3 \cdot 10^3$ м²/кг. Рассчитайте средний диаметр частиц силикагеля, если его плотность равна 2,2 г/см³.

- а) 0,35 мкм;
- б) 0,16 мкм;
- в) 0,41 мкм.
- г) 0,56 мкм.

24. Поверхностное натяжение на границе ртуть – воздух равно 465 мН/м. Чему равна избыточная поверхностная энергия капли ртути диаметром 1,2 мм?

- а) 2,48 кПа;
- б) 5,87 кПа;
- в) 1,58 кПа.
- г) 1,62 кПа.

25. Коллоидная частица (гранула) образующаяся согласно уравнению $\text{AgNO}_3(\text{изб}) + \text{KI} \rightarrow \text{AgI} + \text{KNO}_3$ в электрическом поле будет

- а) двигаться к аноду
- б) двигаться к катоду
- в) находится в покое
- г) совершать колебательные движения

26. Ядром мицеллы, образующейся согласно уравнению реакции $\text{K}_4\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2(\text{изб}) \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$ является

- а) K_4SO_4
- б) BaCl_2
- в) BaSO_4
- г) KCl

27. Метод разделения, основанный на проникновении молекул и ионов через мембрану, не проницаемую для коллоидных частиц, называют

- а) электрофорезом
- б) диализом
- в) электролизом
- г) гидролизом

28. Ион находящийся в избытке вещества, обладающий сродством к ядру мицеллы и адсорбирующийся на поверхности, называется

- а) потенциалопределяющим
- б) дисперсным
- в) коагулирующим
- г) ядерным

29. Коллоидная частица полученная при взаимодействии раствора серной кислоты с избытком хлористого бария

- а) имеет частичный отрицательный заряд
- б) заряжена положительно
- в) заряжена отрицательно
- г) не имеет заряда

30. При сливании равных объемов 0,002 М раствора AgNO_3 и 0,001 М раствора KI потенциалопределяющим будет являться ион

- а) NO_3^-
- б) K^+
- в) Ag^+
- г) I^-

32. Основной характеристикой дисперсных систем является _____ частиц дисперсной фазы

- а) масса
- б) форма
- в) количество
- г) размер

33. Процесс седиментации основан на способности частиц к

- а) оседанию
- б) испарению
- в) смачиванию
- г) растворению

34. Вещества (адсорбенты) способные обмениваться ионами с подвижной фазой, называются

- а)носителями
- б)ионитами
- в)экстрагентами
- г)осадителями

35. При протекании ионной адсорбции из раствора адсорбируются атомы

- а)ассоциаты молекул
- б)молекулы
- в)ионы

36. Количественной мерой адсорбции служит величина единицей измерения которой является

- а)г/л
- б)г/м
- в)моль/л
- г)моль/л²

37. Для золя сульфата бария, полученного по реакции

K_4SO_4 (изб) + $BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2KCl$ наименьшим порогом коагуляции обладает

- а) K_2CO_3
- б) $AlCl_3$
- в) $CaCl_2$
- г) KCl

38. Для золя, полученного по реакции

$2H_3AsO_3 + 3H_2S$ (изб) $\rightarrow As_2S_3 + 6H_2O$ наилучшим коагулирующим действием будет обладать

- а) K_2CO_3
- б) $AlCl_3$
- в) $CaCl_2$
- г) KCl

39. С увеличением заряда коагулирующего иона его коагулирующая способность.....

- а)изменяется неоднозначно
- б)уменьшается
- в)не изменяется
- г)увеличивается

40. Коагуляция коллоидных растворов может протекать под действием...

- а) Света
- б) Молекул растворителя
- в) ПАВ
- г) Сильных электролитов

41. Поверхностно-активные вещества _____ поверхностное натяжение

- а) увеличивают
- б) могут увеличивать и снижать в зависимости от природы веществ
- в) понижают
- г) не влияют

42. Химическая адсорбция от физической отличается

- а) отсутствием теплового эффекта и обратимостью
- б) более высоким тепловым эффектом и необратимостью
- в) невысоким тепловым эффектом и обратимостью
- г) невысоким тепловым эффектом и необратимостью

43. К дисперсным системам типа аэрозоли относятся....

- а) гель и золь
- б) молоко и сметана
- в) дым и туман**
- г) майонез и пена

44. дисперсной системой, в которой дисперсной фазой выступает газ, а дисперсионной средой жидкость, является.....

- а) дым
- б) молоко
- в) пена
- г) майонез

45. При прохождении светового потока через коллоидный раствор наблюдается дифракционное рассеяние света, называется

- а) эффект Шульце – Гарди
- б) конус Стокса
- в) конус Тиндаля
- г) эффект Рэлея

46. В гелях дисперсная фаза, дисперсионная среда.....

- а) жидкая, газообразная
- б) твердая, газообразная
- в) жидкая, жидкая
- г) жидкая, твердая

47. Движение частиц в электрическом поле называется....

- а) электродиализом
- б) электроосмосом
- в) диализом
- г) опалесценцией

48. В эмульсиях дисперсная фаза, дисперсная среда.....

- а) твердая, газообразная
- б) газообразная, твердая
- в) жидкая, жидкая
- г) твердая, жидкая

Вопросы к коллоквиуму по коллоидной химии.

1. Коллоидная химия как наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях.
2. Дисперсность, удельная поверхность, распределение частиц по размерам. Классификация дисперсных систем по фазовому состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды и дисперсности; наносистемы.
3. Роль поверхностных явлений в формировании структуры и свойств дисперсных систем, их устойчивости.
4. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы.
5. Основные разделы коллоидной химии, связь с другими химическими дисциплинами.
6. Основы термодинамики поверхностных явлений.
7. Температурная зависимость поверхностного натяжения в однокомпонентных системах.
8. Работа когезии. Работа адгезии.
9. Поверхностные явления и межмолекулярные взаимодействия в конденсированных фазах.
10. Дисперсионная и недисперсионная составляющие поверхностной и межфазной энергии.
11. Смачивание и избирательное смачивание.
12. Закон Юнга и уравнение Неймана.
13. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.
14. Капиллярные явления. Закон Лапласа.
15. Капиллярное поднятие и капиллярная постоянная.
16. Закон Томсона-Кельвина и его следствия.
17. Методы измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел.
18. Адсорбция; уравнение Гиббса.
19. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
20. Поверхностная активность; правило Дюкло-Траубе, его теоретическое обоснование.
21. Уравнения Шишковского и Ленгмюра, связь между ними.
22. Определение молекулярных констант молекул поверхностно-активных веществ (ПАВ)
23. Двухмерное давление, его измерение.
24. Двухмерное состояние вещества, методы его изучения.
25. Изотермы двухмерного давления.
26. Типы поверхностных пленок.
27. Пленки Ленгмюра-Блоджетт.
28. Адсорбция ПАВ на границе раздела жидкость-жидкость, связь с коэффициентом распределения ПАВ между водной и углеводородной фазой.
29. Система ГЛБ.
30. Адсорбция на твердой поверхности.

31. Применение ПАВ для управления смачиванием и избирательным смачиванием.
32. Классификация и механизмы действия ПАВ.
33. Электроповерхностные явления.
34. Адсорбция из растворов электролитов на твердой поверхности.
35. Модели строения двойного электрического слоя.
36. Зависимость потенциала от расстояния в диффузной части двойного электрического слоя для сильно- и слабозаряженных поверхностей.
37. Ионный обмен.
38. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания, потенциал оседания.
39. Электрокинетический потенциал, влияние электролитов.
40. Лиотропные ряды.
41. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация, обратный осмос.
42. Лиофильные дисперсные системы, термодинамические условия их образования.
43. Мицеллообразование и солюбилизация в водных растворах ПАВ, термодинамика мицеллообразования.
44. Методы определения критической концентрации мицеллообразования.
45. Мицеллообразование и солюбилизация в обратных системах.
46. Микроэмульсии, условия образования.
47. Получение лиофобных дисперсных систем.
48. Термодинамика гомогенного и гетерогенного образования зародышей новой фазы.
49. Работа образования критического зародыша.
50. Кинетика образования и роста частиц новой фазы.
51. Условия образования нанодисперсных систем.
52. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.
53. Диффузия и броуновское движение в коллоидных системах; зависимость коэффициента диффузии от размера частиц.
54. Закон Рэлея, условия его применимости.
55. Индикатрисы светорассеяния.
56. Оптические методы исследования дисперсных систем.
57. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы протекания и оседания.
58. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для описания электрофореза (электроосмоса).
59. Граница скольжения, электрокинетический потенциал.
60. Строение мицелл гидрофобных зольей.
61. Коллоидная частица. Влияние индифферентных и неиндифферентных электролитов на величину и знак заряда коллоидных частиц. Изозлектрическое состояние.
62. Методы измерения электрокинетического потенциала.
63. Практическое значение электрокинетических явлений и использование их для разведки полезных ископаемых, осушения грунтов и т.д.

64. Устойчивость (седиментационная и агрегативная) лиофобных дисперсных систем.
65. Седиментация суспензий.
66. Седиментационно-диффузионное равновесие в дисперсных системах.
67. Изменение свободной энергии системы при нарушении агрегативной устойчивости дисперсных систем.
68. Коагуляция гидрофобных золь электролитами.
69. Правило Шульце-Гарди. Зоны устойчивости и коагуляции.
70. Связь устойчивости и коагуляции с величиной ζ -потенциала (критерий Эйлера-Корфа).
71. Пептизация. Пептизация в природных дисперсных системах.
72. Коагуляция коллоидных растворов в естественных условиях.
73. Понятие об аэрозолях.
74. Агрегативная и седиментационная устойчивость аэрозолей.
75. Общие представления о современной теории (ДЛФО) устойчивости дисперсных систем.
76. Расклинивающее давление и его составляющие: молекулярная, электростатическая и структурная.
77. Особенности свойств тонких смачивающих пленок воды.
78. Структурно-механический барьер по Ребиндеру.
79. Защитные коллоиды.
80. Роль теплового движения в обеспечении и нарушении седиментационной и агрегативной устойчивости.
81. Седиментация, коагуляция, коалесценция и остальдово созревания как механизмы разрушения лиофобных дисперсных систем.
82. Факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем.
83. Структурно-механический барьер и его роль в стабилизации свободно-дисперсных и концентрированных дисперсных систем.
84. Расклинивающее давление и его составляющие. Строение и устойчивость тонких пленок.
85. Закономерности коагуляции золь электролитами.
86. Получение и применение аэрозолей, пен и эмульсий.
87. Особенности свойств аэрозолей. Строение и разрушение пен и концентрированных эмульсий.
88. Принципы подбора эмульгаторов для получения прямых и обратных эмульсий.
89. Липосомы и везикулы.
90. Задачи физико-химической механики.
91. Структурообразование в дисперсных системах; типы контактов в структурированных системах.
92. Методы описания механических свойств дисперсных систем; реологические модели.
93. Тиксотропия.
94. Полная реологическая кривая деформации коагуляционной структурированной системы.

95. Физико-химические явления в процессах деформации и разрушения твердых тел.
96. Уравнение Гриффитса.
97. Формы проявления и практические приложения эффекта Ребиндера.
98. Роль коллоидной химии в современном естествознании, технологии, охране окружающей среды.

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

Формой проведения промежуточной аттестации по дисциплине является **зачет**. В соответствии с требованиями ФГОС ВО и основными положениями компетентного подхода к профессиональной подготовке будущих специалистов промежуточная аттестация студентов призвана диагностировать и оценивать как уровень усвоения теоретических и прикладных знаний студентов, так и уровень владения учебно-исследовательскими умениями и профессиональными компетенциями. С этой целью в содержание зачета включены не только теоретические вопросы содержания дисциплины, но и практические задания (задачи), качество выполнения которых позволит оценить уровень владения студентами определенными компетенциями.

Зачет – итоговое контрольное мероприятие, на котором преподаватель констатирует факт выполнения студентом семестрового рабочего плана учебных мероприятий по дисциплине и дает общую оценку учебной работы студента в семестре в виде кумулятивной оценки.

Зачет выставляется студенту, выполнившему семестровый рабочий план учебных мероприятий по дисциплине и сдавшему все рубежные контрольные мероприятия (РКМ) по дисциплине с оценкой не менее 10 баллов (по 20-балльной шкале). На зачете не допускается проводить опрос студентов по всему материалу учебной дисциплины; отдельные задания или билеты для зачета не составляются. Исключение могут составлять небольшие по объему элективные или специальные учебные дисциплины, по которым в рабочем плане в течение семестра сдача РКМ не планировалась.

Зачет в зачетную книжку выставляется после расчета и занесения в ведомость успеваемости кумулятивной оценки. Кумулятивная оценка рассчитывается по результатам сдачи РКМ, выраженным в 60-балльной шкале.

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

Формой проведения промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен**. В соответствии с требованиями ФГОС ВО и основными положениями компетентностного подхода к профессиональной подготовке будущих специалистов промежуточная аттестация студентов призвана диагностировать и оценивать как уровень усвоения теоретических и прикладных знаний студентов, так и уровень владения учебно-исследовательскими умениями и профессиональными компетенциями. С этой целью в содержание зачета включены не только теоретические вопросы содержания дисциплины, но и практические задания (задачи), качество выполнения которых позволит оценить уровень владения студентами определенными компетенциями.

Экзамен – итоговое контрольное мероприятие, на котором преподаватель констатирует факт выполнения студентом семестрового рабочего плана учебных мероприятий по дисциплине и дает общую оценку учебной работы студента в семестре в виде кумулятивной оценки.

Экзамен выставляется студенту, выполнившему семестровый рабочий план учебных мероприятий по дисциплине и сдавшему все рубежные контрольные мероприятия (РКМ) по дисциплине с оценкой не менее 10 баллов (по 20-балльной шкале). На зачете не допускается проводить опрос студентов по всему материалу учебной дисциплины; отдельные задания или билеты для зачета не составляются. Исключение могут составлять небольшие по объему элективные или специальные учебные дисциплины, по которым в рабочем плане в течение семестра сдача РКМ не планировалась.

Экзамен в зачетную книжку выставляется после расчета и занесения в ведомость успеваемости кумулятивной оценки. Кумулятивная оценка рассчитывается по результатам сдачи РКМ, выраженным в 60-балльной шкале.

1. Оценка **«отлично»** выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание.

2. Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки **«неудовлетворительно»**.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.4.1 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
«Зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум и др.)
«Не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме и т.д.)