МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)

_____ Г.В. Павлятенко

«10» апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.08 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ
Физическая и коллоидная химия

Кафедра:	Биотехнология, химия и аквакультура
Направление подготовки:	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Направленность (профиль):	Биотехнологии производства, хранения и переработки зерна и зернопродуктов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	144 часов/4 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2026 г.

Программу составил(и):
канд.хим.наук доц. Вассель Н.П.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Физическая и коллоидная химия"
разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041),

Руководитель ОПОП
К.т.н. Гапеева Татьяна Владимировна

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Биотехнология, химия и аквакультура
Протокол от 10 апреля 2026 г. № 8
И.о. зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от 10 апреля 2026 г. № 8
И.о.зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Цель учебной дисциплины заключается в формировании способности понимать физико-химические основы процессов и использовать основные законы физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности

1.2. Задачи:

1. Понимать физико-химические основы процессов и использовать основные законы физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности;
2. Выполнять расчеты физико-химических параметров на основе методов физической и коллоидной химии;
3. Сформировать творческое мышление, объединяющее знания основных фундаментальных законов и методов проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов исследований;
4. Сформировать навыки самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ

Цикл (раздел) ОП: "Физическая и коллоидная химия"

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Высшая математика	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Органическая химия	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Физика	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Неорганическая химия	1	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Распределение часов дисциплины

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе электрон.	12	12	12	12
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	132	132	132	132
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

ЗаО 3 курс

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ОПК-2:Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часы	Интеракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1. Раздел 1. Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия						
1.1	**Лекция 1. Основные понятия химической термодинамики.** **Термодинамические системы и термодинамические параметры. Изолированные, закрытые и открытые системы.** **Первый закон термодинамики. Расчет изменения внутренней энергии, энтальпии, теплоты и работы в различных процессах. Тепловой эффект реакции и закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Теплоемкость.** **Энтропия и термодинамическая вероятность. Термодинамически обратимые и необратимые процессы, самопроизвольные и равновесные. Работа и теплота обратимого процесса. Второй закон термодинамики, его формулировки.** **Знать:** **-основы химической термодинамики, первый и второй законы термодинамики, закон Гесса и следствие закона Гесса.** **- термодинамические условия равновесия** **- классификацию и термодинамические свойства растворов.** **- теорию электролитической диссоциации.** **/Лек/**	3	2	0	0	ОПК-2.1	устный опрос
1.2	**Самостоятельная работа к разделу 1.Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия.** **Системы переменного состава. Термодинамические условия равновесия в системах переменного состава. Химический потенциал, зависимость его от давления для идеальных и реальных систем. Летучесть, коэффициент летучести. Химическое равновесие. Химическая переменная. Изменение характеристических функций в химической реакции. Уравнения изотермы химической реакции. Химическое сродство. Константа равновесия. Способы выражения термодинамических констант гомогенных химических**	3	30	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки

	реакций. Связь между константами равновесия кр и кс. Вычисление состава равновесной смеси, выхода продукта, степени превращения, степени диссоциации. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Влияние температуры, давления и добавки индифферентных газов на смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье. **Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Основные понятия: число независимых компонентов, фаза, степень свободы. Фазовые переходы. Изменение химического потенциала при фазовом переходе. Правило фаз Гиббса. Термодинамическое условие фазового равновесия. Диаграмма состояния воды. Критическая точка. Уравнение Клаузиуса - Клапейрона, его анализ. Вычисление теплоты и энтропии фазовых переходов в однокомпонентной системе.** **Равновесие в двухкомпонентных гетерогенных системах. Равновесие пар - раствор в системах, образованных летучими жидкостями. Диаграммы давление-состав и температура-состав. Правило рычага. Законы Коновалова и их термодинамическое обоснование. Азеотропные смеси. Взаимная растворимость жидкостей. Зависимость растворимости от температуры. Давление пара над двухкомпонентными смесями. Перегонка с водяным паром. Физико-химические основы перегонки и ректификации.** **Равновесие "жидкость-кристалл". Диаграммы растворимости двухкомпонентных систем (с неограниченной растворимостью и с простой эвтектикой). Применение правила фаз для анализа диаграмм. Равновесие в системах, образованных частично смешивающимися жидкостями. Распределение третьего компонента между двумя жидкими фазами. Принцип экстракции из растворов. Закон распределения.** **Классификация растворов. Растворы в пищевой промышленности. Термодинамические свойства растворов. Давление пара над раствором. Идеальные растворы, химический потенциал компонента. Активность, коэффициент активности. Отклонение от идеальности как результат межмолекулярного**						

	взаимодействия в растворах. Бесконечно разбавленные растворы. Закон Генри. Растворимость газов в жидкостях. Влияние электролитов. Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля. Эбулиоскопия, криоскопия, осмотическое давление. Использование коллигативных свойств растворов для расчета молярной массы и степени диссоциации. Положительное и отрицательное отклонения от закона Рауля. Электрическая проводимость растворов электролитов. Проводники I и II рода. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Теория Аррениуса. Закон разведения Оствальда. Теория Дебая-Хюккеля. Средние ионные коэффициенты активности, связь с ионной силой. Электрофоретический и релаксационный эффекты. Удельная и молярная электрическая проводимость. Зависимость их от концентрации, температуры, природы растворителя. Подвижность ионов. Молярная проводимость при бесконечном разведении. Коллигативные свойства растворов электролитов. Возникновение потенциала на границе раздела фаз. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы в водородной шкале. Международная конвенция об ЭДС и знаках электродных потенциалов. Термодинамика гальванического элемента. Гальванические цепи - химические и концентрационные. Электроды первого и второго рода, окислительно-восстановительные электроды. Электроды сравнения. Потенциометрическое определение pH. Стеклянный электрод. Знать: -основы химической термодинамики, первый и второй законы термодинамики, закон Гесса и следствие закона Гесса. - термодинамические условия равновесия - классификацию и термодинамические свойства растворов. - теорию электролитической диссоциации. Уметь: - рассчитывать тепловой эффект реакции - предсказывать направление химической реакции - рассчитывать температуры замерзания и кипения растворов - рассчитывать ЭДС						

	гальванического элемента - использовать уравнение Нернста для определения концентрации электролита Владеть: - основными методами термохимических расчётов - навыками определения температуры кипения и замерзания растворов по заданной концентрации известного вещества -навыками расчёта ЭДС гальванического элемента - навыками определения концентрации растворов по температурам кипения, замерзания, а также электрохимическими методами. /Ср/						
	Раздел 2. Раздел 2. Химическая кинетика и катализ						
2.1	**Самостоятельная работа. к разделу 2. Химическая кинетика и катализ Скорость химической реакции, закон действующих масс. Методы определения порядка реакции. Сложные реакции: обратимые, параллельные, последовательные. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса, энергия активации. Знать: - понятие скорости химической реакции - закон действующих масс - Уравнение Аррениуса Уметь: - использовать метод поляриметрии для определения порядка реакции - рассчитывать скорости прямой и обратной реакции Владеть: - основными понятиями физической химии. - навыками определения концентрации сахарозы с помощью поляриметра. - навыками расчёта скорости прямой и обратной реакции - определения константы равновесия /Ср/**	3	30	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки
2.2	**Лабораторное работа 1. «Определение константы скорости инверсии сахарозы» Уметь: - использовать метод поляриметрии для определения порядка реакции - рассчитывать скорости прямой и обратной реакции Владеть:**	3	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе

	- основными понятиями физической химии. - навыками определения концентрации сахарозы с помощью поляриметра. - навыками расчёта скорости прямой и обратной реакции - определения константы равновесия /Лаб/						
2.3	**Лекция 2. Скорость химической реакции и влияние на нее различных факторов Закон действующих масс. Константа скорости. Влияние температуры. Порядок реакции. Знать: - понятие скорости химической реакции - закон действующих масс - Уравнение Аррениуса /Лек/**	3	2	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос
	Раздел 3. Раздел 3. Поверхностные явления						
3.1	**Самостоятельная работа.к разделу 3. Поверхностные явления Термодинамика поверхностных явлений. Роль поверхностных явлений в дисперсных системах. Удельная свободная поверхностная энергия, поверхностное натяжение, их выражение через функции состояния. Силовая и энергетическая трактовки поверхностного натяжения. Зависимость удельной поверхностной энергии от размеров частиц. Реализация принципа самопроизвольного снижения поверхностной энергии через поверхностные явления (сокращение поверхности раздела фаз, снижение межфазного поверхностного натяжения). Причины и механизмы адгезии и смачивания. Растекание жидкостей по поверхности. Краевой угол смачивания. Закон Юнга. Работа адгезии и когезии. Теплота смачивания. Уравнение Дюпре. Капиллярное поднятие жидкости. Лиофильная и лиофобная поверхности, избирательное смачивание как метод характеристики поверхностей твердых тел. Капиллярное давление. Закон Лапласа. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Уравнение Кельвина. Адсорбция на границе раздела раствор-газ. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества (примеры). Относительность понятия**	3	36	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки

	"поверхностная активность" (зависимость от природы контактирующих фаз). Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Уравнение Лэнгмюра, его связь с уравнениями Гиббса, Шишковского. Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Правило Траубе. Теплота адсорбции. Термодинамическое обоснование правила Траубе - Дюкло. Методы оценки поверхностной активности органических ПАВ. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ - газ. Изотермы адсорбции и поверхностного натяжения растворов ПАВ. Строение монослоев растворимых ПАВ. Двухмерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разреженных и в насыщенных слоях. Определение длины и площади, занимаемой молекулой в предельно насыщенном адсорбционном слое. Методы определения поверхностного натяжения. Адсорбция ПАВ на поверхности раздела конденсированных фаз. Межфазное натяжение на границе раздела между двумя несмешивающимися взаимно насыщенными жидкостями. Правило Антонова. Природа адсорбционных сил. Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение Физическая и химическая адсорбция. Количественное выражение адсорбции, размерность. Адсорбция на границе раздела твердое тело-газ. Изотерма адсорбции. Эмпирические уравнения Генри и Фрейндлиха. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Адсорбция на пористых телах. Использование адсорбционных процессов в различных отраслях пищевой промышленности. Отличительные признаки дисперсных систем: гетерогенность и дисперсность. Объекты изучения, задачи и методы исследования. Различные способы классификации дисперсных						

	систем. Геометрические параметры поверхности. Образование двойного электрического слоя. Заряд поверхности на границе твердое тело-жидкость. Правило Фаянса-Паннега-Пескова. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии. Образование двойного электрического слоя (ДЭС) и его строение. Электрокинетический потенциал, граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала. Изменение потенциала в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей; влияние концентрации и заряда ионов электролита. Строение мицеллы гидрофобного золя. Влияние концентрации и природы электролита на величину и знак заряда коллоидных частиц. Оптические свойства дисперсных систем. Классификация явлений, наблюдаемых при прохождении света через дисперсную систему. Опалесценция. Рассеяние и поглощение света. Уравнение Релея и Ламберта-Беера. Их анализ. Оптические методы определения размера частиц золя и исследование свойств дисперсных систем: турбидиметрия, нефелометрия, ультрамикроскопия. Устойчивость - центральная проблема коллоидной химии. Седиментационная и агрегативная устойчивость. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Седиментационная устойчивость. Прямая и обратная седиментация. Седиментационно-диффузионное равновесие Перена-Больцмана. Скорость седиментации. Константа седиментации, как мера устойчивости данной коллоидной системы. Гипсометрический закон распределения частиц по высоте. Осаждение грубодисперсных частиц. Седиментационный анализ. Дифференциальная кривая распределения частиц по размерам; интегральная кривая; построение их из данных по кинетике накопления осадка. Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Основы теорий Смолуховского. Фукса их ограниченность. Быстрая и медленная коагуляция. Способы коагуляции, коагуляция электролитами, ее основные закономерности. Порог коагуляции электролитами, его зависимость от						

	размера и заряда коагулирующего иона. Коагуляция сильно и слабо заряженных золей (концентрационная и нейтрализационная коагуляция). Коагуляция смесью электролитов. Проблемы устойчивости и разрушения дисперсных систем. Свободнодисперсные и связнодисперсные системы. Виды контактов твердых частиц дисперсной фазы в концентрированных дисперсных системах. Закономерности течения. Закон Ньютона. Влияние концентрации и формы частиц дисперсной фазы на закономерности течения (закон Эйнштейна). Структурообразование в дисперсных системах. Возникновение и развитие пространственных структур как следствие коагуляции. Природа контактов между элементами структур. Коагуляционные и кристаллизационные структуры. Условия образования, механические свойства; явление тиксотропии. Периодические структуры. Образование и свойства гелей. Знать: - Термодинамику поверхностных явлений и роль поверхностных явлений в дисперсных системах. - Классификацию дисперсных систем -Понятие о ПАВ - Электрокинетические явления Уметь: - определять коэффициент поверхностного натяжения - рассчитывать дзетта-потенциал - определять заряд мицеллы по данным об избытке-недостатке электролитов. Владеть: - навыками расчёта поверхностной энергии системы. -навыками классификации дисперсных систем - навыками предсказания устойчивости дисперсных систем - навыками расчёта поверхностного натяжения -навыками расчёта дзетта-потенциала /Ср/						
	Раздел 4. Раздел 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы						
4.1	**Сам. работа. к разделу 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы** **Получение дисперсных систем. Термодинамика образования лиофобных коллоидных систем. Разрушение и диспергирование**	3	36	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки

	твердых тел как физико-химический процесс образования новой поверхности. Эффект Ребиндера. Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей). Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Использование эффекта Ребиндера для уменьшения работы диспергирования. Процессы диспергирования в природе и технике. **Конденсационные способы получения дисперсных систем. Работа образования зародышей новой фазы. Образование частиц дисперсной фазы в процессах кристаллизации из растворов, конденсации пересыщенного пара, кипения.** **Классификация, стабилизация эмульсий поверхностно-активными веществами, порошками, полимерами. Роль гидрофильно-липофильного баланса молекулы ПАВ в стабилизации эмульсий. Обращение фаз в эмульсиях. Практическое применение и методы разрушения эмульсий.** **Строение пен и их классификация. Кратность пен. Пенообразователи и стабилизаторы пен. Влияние электролитов на пенообразующую способность ПАВ. Пенные пленки, строение, факторы устойчивости. Практическое применение пен (примеры).** **Классификация аэрозолей по агрегатному состоянию частиц дисперсной фазы. Методы получения и измерения размеров аэрозольных частиц. Молекулярно-кинетические свойства аэрозолей (высоко- и грубодисперсных). Электрические свойства аэрозолей, причины возникновения заряда на поверхности частиц. Агрегативная устойчивость аэрозолей. Способы получения, свойства и особенности разрушения аэрозолей. Взрывы пыли. Суспензии и золи, их свойства и стабилизация. Основные методы очистки и концентрирования золей: обратный осмос, диализ электродиализ и ультрафильтрация. Теория мембранного равновесия Доннана. Строение и размер молекул коллоидных ПАВ. Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионо- и катионоактивные, неионогенные, амфолитные); области применения ПАВ. Термодинамика образования**						

	лиофильных коллоидных систем; основные признаки лиофильных систем. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллобразования (ККМ), основные методы определения ККМ. Строение прямых и обратных мицелл при различных концентрациях ПАВ. Классификация высокомолекулярных соединений (ВМС). Химическая природа, особенности строения ВМС. Конформация макромолекул. Особые свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов ВМС. Зависимость вязкости растворов ВМС от концентрации. Определение средней молекулярной массы ВМС. Уравнение Марка-Хаувинка. Набухание, термодинамика и кинетика процесса. Образование гелей (студней) ВМС, их свойства, синерезис. Важнейшие природные ВМС. Конформация молекул белка в зависимости от pH среды. **Знать:** **- методы получения дисперсных систем.** **- термодинамика дисперсных систем** **- эффект Ребиндера** **- стабилизация эмульсий поверхностно-активными веществами** **- мицеллообразование в растворах ПАВ** **Уметь:** **-определять критическую концентрации мицеллообразования коллоидного ПАВ** **-рассчитывать дзетта-потенциал** **- определять заряд мицеллы по данным об избытке-недостатке электролитов.** **Владеть:** **-- способностью применять экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ и дисперсных систем; параметров химических реакций и поверхностных явлений;** **- навыками работы на современном лабораторном оборудовании и приборах при проведении экспериментов; владеть методами выполнения необходимых вычислений и экспериментов с применением фундаментальных основ физической и коллоидной химии /Ср/**						
4.2	**Лабораторная . работа 2.**	3	2	0	0	ОПК-	Отчет по лабораторной

	«Определение критической концентрации мицеллообразования коллоидного ПАВ» **Уметь:** **-определять критическую концентрации мицеллообразования коллоидного ПАВ** **-рассчитывать дзетта-потенциал** **- определять заряд мицеллы по данным об избытке-недостатке электролитов.** **Владеть:** **-- способностью применять экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ и дисперсных систем; параметров химических реакций и поверхностных явлений;** **- навыками работы на современном лабораторном оборудовании и приборах при проведении экспериментов; владеть методами выполнения необходимых вычислений и экспериментов с применением фундаментальных основ физической и коллоидной химии /Лаб/**					2.2,ОПК-2.3	работе
	Раздел 5. Промежуточная аттестация						
5.1	**ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности** **ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа** **ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов** **ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания /ЗаО/**	3	4	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы к зачету с оценкой, итоговое тестирование.

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Проблемно-развивающая технология

Основанная на создании научной проблемной ситуации, при решении которой учащиеся получают новые учебные знания, овладевают умениями и навыками практической деятельности

Технологии проведения семинара в форме диалога

В процессе вузовского обучения развитие способностей к рассуждению и размышлению успешно на практических и семинарских занятиях, организованных форме диалога. Диалоговое общение активизирует самостоятельную деятельность субъектов образовательного процесса в процессе усвоения учебного содержания, усиливает эффект совместной работы группе. Обучение в диалоге формирует социально-психологическую готовность к работе в команде, особенно в ситуации поиска эффективных способов решения проблемы, Цель использования различных форм диалогового общения образовательном процессе: 1) для активизации деятельности субъектов образовательного процесса в процессе усвоения учебного содержания; 2) обучения социальным ролям в ходе коллективного принятия решений

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.
Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.
Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В Университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности

ОПК-2:Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Недостаточный уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической химии

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Пороговый уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний

Продвинутый уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования структурных компонентов

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

Высокий уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины (модуля); - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

6.3. Оценочные средства текущего контроля

Раздел 1. Основы химической термодинамики. Фазовое равновесие и свойства растворов. Электрохимия

Лекция 1. Основы химической термодинамики

Вопросы для устного опроса.

1. Назовите термодинамические системы и их классификация.
2. Дайте понятия фазы, компонента и числа компонентов термодинамической системы.
3. Перечислите термодинамические параметры состояния. Экстенсивные и интенсивные параметры. Молярные и удельные величины.
4. .Какими свойствами атомов или молекул должен обладать реальный газ, чтобы его уравнение состояния было близким к идеальному? Примеры таких газов.
5. Дайте определение . внутренней энергии системы.
6. Сформулируйте Первый закон термодинамики.
6. Дайте понятия функции состояния и функции процесса.
7. Дайте понятия внутренней энергии и энтальпии; связь между ними.
9. Дайте понятия, что такое теплота и работа.
10. .Проанализируйте работу обратимого расширения идеального газа при изобарном, изохорном и изотермическом процессах.

13. Сформулируйте второй закон термодинамики.
14. Приведите схему гальванического элемента. Напишите уравнения анодных и катодных процессов
15. Как вычисляется ЭДС гальванического элемента. Запишите уравнения Нернста в общем виде
Самостоятельная работа к разделу 1
Вопросы для самоподготовки
1. Условия термодинамического равновесия в закрытой системе, в которой протекает химическая реакция.
2. Проанализируйте растворимость газов в жидкостях.
3. Объясните физический смысл константы равновесия через химические потенциалы и активности реагирующих веществ.
4.Приведите факторы, влияющие на константы равновесия КР и КС в идеальной системе (газовой смеси или растворе).
5. Физический смысл КР – константа равновесия 3/2H2 (г) + 1/2N2 (г) = NH3 (г),
6. Почему давление насыщенного пара растворителя над идеальным раствором меньше, чем над чистым растворителем?
7. Дайте понятие эбулиоскопическому следствию закона Рауля
8.Дайте понятия осмотическому давлению растворов и приведите уравнение Вант Гоффа.
9 Сформулируйте принцип подвижного равновесия Ле Шателье.
10. Дайте понятия растворам и приведите их термодинамическую классификацию по взаимодействию между компонентами.
11. Сформулируйте Закон Рауля, и приведите его графическую интерпретацию для идеального раствора
12. Объясните физический смысл криоскопической константы.

Раздел 2. Химическая кинетика и катализ
Самостоятельная работа к разделу 2
Вопросы для самоподготовки
1 Дайте понятия: скорость химической реакции и скорость изменения концентрации реагента.
2.Дайте понятия: кинетическое уравнение реакции, кинетический порядок и константа скорости.
3.Дайте понятия молекулярности, порядка простых реакций.
4. Дайте понятия энергии активации
5. Проанализируйте общие положения кинетики цепные реакций.
6. Дайте понятия катализу, приведите виды катализа.
7. Проанализируйте механизмы катализа. Влияние на энергию активации, на скорость прямой и обратной реакции, на константу равновесия.
8. Специфичность гомогенного и гетерогенного катализа.
9. Дайте понятие автокаталитическим реакциям. Их примеры
10. Проанализируйте как сместится химическое равновесие реакции при увеличении давления в реакции Ca(OH)2(р-р) +CO2=CaCO3(тв)+ H2O(ж)
13. Какой закон отражает зависимость скорости химической реакция от концентрации реагирующих веществ. Приведите формулировку и математическое выражение закона
Раздел 2. Химическая кинетика и катализ.
Лабораторное работа 1. «Определение константы скорости инверсии сахарозы»
Задание к лабораторной работе.
1. Приготовление растворов заданной концентрации
2. Настройка поляриметра
3. Измерение угла поворота плоскости поляризации во времени
4. Расчет константы скорости инверсии сахарозы

Раздел 2. Химическая кинетика и катализ.
Лекция 2. Скорость химической реакции и влияние на нее различных факторов
Вопросы для устного опроса.
1. Какой закон отражает зависимость скорости химической реакции от температуры. Приведите формулировку и математическое выражение закона
2 Какие факторы влияют на скорость гетерогенной химической реакции, перечислите их.
3. Сформулируйте правило Ле Шателье.
4. Приведите методы определения порядка реакции.
5. Дайте понятие молекулярности и порядка реакции.
6.Что такое скорость химической реакции? Приведите математическое выражение, размерность.
7. Дайте понятие теории активных столкновений Аррениуса.
8. Приведите теоритические основы поляриметрии.
9. Проанализируйте какие свойства реагирующих веществ реакции инверсии сахарозы используются для кинетических расчетов.
10. Как влияет на скорость химической реакции природа реагирующих веществ.
11. Дайте понятие химическому равновесию , Кравн.

Раздел 3. Поверхностные явления.
Самостоятельная работа к разделу 3
Вопросы для самоподготовки
1. Сформулируйте принцип снижения поверхностной энергии за счет уменьшения площади поверхности раздела фаз. Сформулируйте тот же принцип для уменьшения поверхностного натяжения.
2. Проанализируйте общие положения физической адсорбции и хемосорбции. Примеры этих видов адсорбции..
3. Дайте понятия адгезии, аутогезии и когезии. Как объяснить явления смачивания и несмачивания с помощью понятий адгезии и когезии?
4.Проанализируйте равновесную работу адгезии и её связь с избыточной поверхностной энергией.

Раздел 4. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы
Лабораторная работа 2 «Определение критической концентрации мицеллообразования коллоидного ПАВ»
Задание к лабораторной работе.
1. Приготовление растворов ПАВ заданной концентрации
2. Настройка прибора
3. Измерение электропроводность растворов
4. Построение графика зависимости электропроводности от концентрации раствора ПАВ
5. Определение по графику ККМ- критической концентрации мицеллообразования коллоидного ПАВ.

Самостоятельная работа раздел 4
Вопросы для самоподготовки
1. Опишите конденсационные методы получения дисперсных систем.
2. Перечислите диспергационные методы получения дисперсных систем.
3. Какие методы очистки и концентрирования золей известны?
4. Дайте понятия диализу и электродиализу? Приведите примеры применения.
5. Дайте понятие коагуляции и флокуляции.
6. Сформулируйте принцип очистка воды и воздуха от дисперсных частиц. Значение этих способов для охраны окружающей среды.
7. Опишите явление гелеобразования. Синерезис и его движущие силы.
8. В чем отличие суспензии от пасты? Приведите примеры пищевых паст.
9. Дайте понятия пенам.
10 Дайте характеристику дифильных (амфифильных) ПАВ. Примеры синтетических и природных ПАВ.
11. Что называется кратностью пены? От чего зависит кратность пен.
12. Охарактеризуйте аэрозоли как дисперсные системы типа т/г и ж/г. Что такое дым, пыль, туман, смог, аэрозольная пена?
13. Приведите классификациию эмульсии в зависимости от концентрации дисперсной фазы.
14. Дайте понятие прямым и обратным эмульсиям. Как осуществляется обращение фаз эмульсии?
15. Дайте характеристику дифильных (амфифильных) ПАВ. Примеры синтетических и природных ПАВ.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации
Вопросы к зачету с оценкой

ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции "знать"

Задания на установление соответствия
1. Установите соответствие между электрохимическими методами анализа и измеряемыми величинами
Электрохимические методы
1) Электрогравиметрический.
2) Электротитриметрический (объемный).
3) Потенциометрический
4) Кондуктометрический
измеряемые величины
а. Эквивалентную точку определяют по изменению некоторых электрических свойств раствора
б. Электролиз с выделением веществ на электродах и их взвешивание (метод внутреннего электролиза здесь же).
в. Измеряют электропроводимость системы
г. Измеряют потенциал электрода
д. Измеряют концентрацию
2. Установите соответствие между фактором и его влиянием на скорость химической реакции:
фактор
1.Повышение температуры
2.Увеличение концентрации
3.Использование катализатора
4.Природа реагирующих веществ
влияние на скорость химической реакции
a) Ускоряет реакцию за счёт снижения энергии активации
b) Определяет энергию активации
c) Увеличивает частоту столкновений частиц
d) Ускоряет движение молекул
e) Уменьшает давление в системе
3. Установите соответствие между процессом электролиза и местом его протекания
процесс электролиза
1.Электролиз воды
2.Окисление хлорид-ионов
3.Выделение водорода

4.Выделение хлора
место протекания
a) Происходит на аноде с образованием кислорода
b) Происходит на катоде
c) Происходит образованием газа H_2 на катоде и O2 на аноде
d) Происходит на аноде
e) Происходит в растворе с образованием кислоты
4. Установите соответствие между понятием и его определением:
понятие
1. Атом
2. Молекула
3. Химический элемент
4. Количество вещества
определение
a) Совокупность атомов с одинаковым числом протонов
b) Наименьшая частица вещества, сохраняющая его химические свойства
c) Мера числа частиц в системе, выражаемая в молях
d) Наименьшая частица элемента, способная участвовать в химических реакциях
e) Температура плавления вещества
5. Установите соответствие между понятием и его определением:
понятие
1. изобарный процесс
2. изохорный процесс
3 изотермический процесс
4. адиабатический процесс
определение
a) протекающий при постоянной температуре
b) протекающий при постоянном давлении
c) протекающий при постоянном объеме
d) протекающий при постоянной концентрации
e) протекающий без теплообмена с окружающей средой
Задания на установление правильной последовательности
1. Установите правильную последовательность действий при определении критической концентрации мицеллообразования коллоидного раствора ПАВ
1. Измерение электропроводность растворов
2. Построение графика зависимости электропроводности от концентрации раствора ПАВ и определение по графику ККМ
3. Приготовление растворов ПАВ заданной концентрации
4. Настройка прибора
2. Установите правильную последовательность восстановления на катоде следующих ионов
1) Pb+2
2) Au+3
3) Aq +
4) Cu+2
3. Установите правильную последовательность окисления на аноде следующих ионов
1) Br-
2) I-
3) ClO3-
4) Cl-
4. Установите последовательность типов химических связей по возрастанию их прочности:
1.Ионная связь
2 Водородная связь
3.Ковалентная связь
4. Металлическая связь
5. Установите правильную последовательность действий при определении константы скорости инверсии сахарозы
1. Настройка поляриметра
2. Измерение угла поворота плоскости поляризации во времени
3. Приготовление растворов заданной концентрации
4. Расчет константы скорости инверсии сахарозы

Индикатор достижения компетенции «уметь»
1. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
При определении pH или активной кислотности пищевых систем методом прямой потенциометрии в качестве индикаторного электрода применяют
1) хлорсеребряный;
2) каломельный;
3) стеклянный
4) литиевый
2. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: во сколько раз измениться скорость химической реакции, если температуру с 40 С увеличить до 70 С (температурный коэффициент равен двум)
1) не изменится
2) уменьшится в16 раз;
3) увеличится в 4 раза

4) увеличится в 8 раз;
3. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Метод кондуктометрии применяют при исследовании пищевых масс для определения
1) зольности;
2) влажности;
3) витаминов;
4) пищевых добавок
4. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор: Какой фактор увеличивает скорость реакции за счёт снижения энергии активации?
1) Повышение температуры
2) Увеличение концентрации
3) Использование катализатора
4) Уменьшение давления
5. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор: Какой процесс происходит на катоде при электролизе раствора NaCl с инертными электродами?
1) Окисление хлорид-ионов
2) Восстановление воды
3) Выделение хлора
4) Окисление натрия
6. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор: какой заряд имеет коллоидная частица золя, полученная при добавлении к разбавленному раствору AsCl3 насыщенного раствора H2S.
1) отрицательный
2) положительный
3) нет правильного ответа
4) нейтральный
7. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор: как называется процесс объединения коллоидных частиц в более крупные агрегаты
1) коагуляция
2) адгезия
3) когезия
4) коалесценция
8. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор: электрофорез — это перемещение под действием электрического поля
1) частиц дисперсной фазы относительно дисперсионной среды
2) жидкости относительно неподвижной твердой фазы
3) частиц дисперсной фазы и жидкости
6) нет правильного ответа
9. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор: величина осмотического давления рассчитывается по уравнению
1) Нернста
2) Вант-Гоффа
3) Фарадея
4) Аррениуса
10. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор: вещества, уменьшающие значение поверхностного натяжения
1) NaCl
2) C17H35COONa
3) H2SO4
4) C6H12O6

Индикатор достижения компетенции «владеть»:
1. Вычислите работу изохорного обратимого процесса нагревания 5 моль азота, принятого за идеальный газ, в интервале температур от 300К до 400К:
2. Вычислите энтальпию полиморфного превращения 1 моль алмаза в графит при стандартных условиях, если известны теплоты сгорания графита (ΔcH°C гр=-393,5кДж/моль) и алмаза(ΔcH°C ал=-395,4кДж/моль):
3. Вычислить ΔH0 для химической реакции:
C2H2 + 2H2O (ж) = CH3COOH (ж) + H2
и определить эндотермическая или экзотермическая данная реакция .
Теплота образования CH3COOH (ж) = –484.4 кДж/моль
Теплота образования C2H2 = – 226.7 кДж/моль ,
Теплота образования H2O (ж) = –285.83 кДж/моль
4. Вычислите температурный коэффициент скорости реакции, если CaCO3 растворяется в соляной кислоте при 25оС за 16 сек, а при 55оС за 2 сек
5.Рассчитайте. концентрацию кислорода так , чтобы скорость гомогенной реакции 2NO + O2 = 2 NO2 осталась прежней при увеличении концентрации оксида азота (II) в 2 раза
6. Вычислите значение э.д.с. гальванического элемента:
(-) Mg / MgSO4 // CuSO4 / Cu (+)
Напишите процессы на аноде и катоде.
7. Определите ЭДС элемента Даниэля –Якоби при стандартных условиях.
8. Определите уравнения реакций, протекание которых возможно в стандартных условиях, и объясните почему:
1. CaCO3 = CaO + CO2 ,
ΔH = 178 кДж/моль, ΔS= 159Дж/моль•К;
2 CH4 +2O2=CO2 + H2O,
ΔH = -802кДж/моль, ΔS= 42Дж/моль•К;

Итоговое тестирование
1. Какой процесс называется изотермическим? Процесс, происходящий…
а. при постоянной температуре
б. при постоянном давлении
в. при постоянном объеме
г. при постоянной теплоемкости
2. Первое начало термодинамики, записанное с использованием работы системы «А» и теплоты процесса «Q», имеет вид:
а) Q=ΔU-A,
б) Q=ΔU+A,
в) ΔU=Q+A,
г) ΔU=Q-A,
д) A=ΔU+Q.
3. Энтропия это:
а) количественная мера неупорядоченности системы,
б количественная мера упорядоченности системы
в) теплосодержание системы.
г) мера концентрации
4. Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется…
а) правилом Хунда
б) принципом наименьшей энергии
в) правилом Вант – Гоффа
г) законом действующих масс
5. На скорость гетерогенной химической реакции не влияет…
а) концентрация вещества, находящегося в жидкой фазе
б) концентрация вещества, находящегося в твердой фазе
в) концентрация вещества, находящегося в газовой фазе
г) нет правильного ответа
6. С увеличением энергии активации скорость реакции:
а) остается неизменной,
б) увеличивается,
в) уменьшается.
г) нет правильного ответа
7. Как называется сумма степеней, в которые возводятся концентрации реагирующих веществ в кинетическом уравнении химической реакции:
а) молекулярность реакции,
б) порядок реакции.
в) нет правильного ответа
г) скорость реакции
8. Для физической адсорбции характерна…
а. нелокализованность
б. необратимость
в. усиление с ростом температуры
д. уменьшение с ростом температуры
9. 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. увеличением энергии активации
10. Седиментационная устойчивость коллоидных систем характерна для…
а. коллоидных растворов
б. грубодисперсных систем
в. среднедисперсных систем
г. твердых растворов
11. Способы получения дисперсных систем
а. коагуляция
б. диспергирование
в. солюбилизация
г. адгезия
12. К эмульсиям относятся…)
а. молоко
б. вино
в. газированная вода
г суп пюре
13. К суспензиям относятся …
а. мука
б. фруктовый сок
в. хлеб
г. газированная вода
14. К способам получения дисперсных систем методом физической конденсации относятся

а. замена растворителя
б. гидролиз солей
в. образование малорастворимого соединения
г. электролиз
15. Слипание твердых частиц дисперсной фазы называется
а. коагуляция
б. адгезия
в. когезия
г. коалесценция

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Учебным планом не предусмотрено.

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:
- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.
При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине (модуле). Их назначение – углубление проработки теоретического

материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.
Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительные элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова "тема" и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата: информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата: должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины (модуля) ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к

учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,
воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного

владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины (модуля).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по дисциплине (модулю). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной дисциплине (модулю). Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки
вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для
систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине (модулю). В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины (модуля);
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Жуков Б.Д. Физическая химия [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: КноРус, 2022. - 351 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/943135
Л.1.2	Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П. Коллоидная химия [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 336 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/288854
Л.1.3	Жуков Б.Д. Коллоидная химия [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 340 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/947825

Л.1.4	Кумыков Р. М., Иттиев А. Б. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 236 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/215750
Л.1.5	Кругляков П. М., Нуштаева А. В., Вилкова Н. Г., Кошева Н. В. Физическая и коллоидная химия. Практикум [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211136
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Microsoft Office 2013 Standard
7.2.3	CorelDRAW Graphics Suite 2018 Education License
7.2.4	Kaspersky Endpoint Security
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.5	Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс". Режим доступа: http://www.consultant.ru/
7.3.6	База данных международного индекса научного цитирования Scopus. Режим доступа: http://www.scopus.com/
7.3.7	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-22 - Лаборатория : Рабочие места обучающихся; рабочее место преподавателя; лабораторные столы, вытяжной шкаф; мойка; весы торсионные; весы электронные AND HL-200, рефрактометр ИРФ-454; иономер-И 500; микроскопы МБС-10; микроскоп Prino Star; термометры; кондуктометр «Анион» 7020; фотоколориметр КФК-2; чашки Петри; покровные стекла с препаратами; индикатор радиоактивности экотестер Soeks; люксметр цифровой; титровальная установка; инструментарий для вскрытия рыб; фиксированные образцы молоди рыб в формалине, набор химический, раковина, принтер, компьютер и проектор, наглядные пособия (фильмы и презентации по тематике курса)
8.2	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-23 - Лаборатория : Рабочие места обучающихся; рабочее место преподавателя; лабораторные столы, вытяжной шкаф; весы электронные AND HL-200; рефрактометр ИРФ-454; поляриметр П-161М, кондуктометр «Анион» 7020; фотоколориметры КФК-2; микроскопы; набор ареометров; термометры; электропечь; спиртовки; pH – метр; иономер И-500, установка для определения поверхностного натяжения, установка для определения ЭДС гальванического элемента, плитки электрические; штативы; фильтры; гигрометр психрометрический; денсиметр; набор химической посуды; тигли огнеупорные, термостат, сушильный шкаф, набор химреактивов. Персональный компьютер, проектор, фильмы и презентации по тематике курсов.
8.3	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-24 - Учебная аудитория : Оснащен персональным компьютером и проектором для демонстрации различного рода графического материала, наглядными пособиями (схемы, таблицы, Макет «Хлебозавод», Макет «Мукомольный комплекс»). Компьютер подключен к сети Internet

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП

_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и оборудование

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП

_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и оборудование

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП

_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и оборудование

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП

_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и оборудование

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____