

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор БИТУ (филиала)  
\_\_\_\_\_ Е.В. Кузнецова  
« 29 » \_\_\_\_\_ июня 2023 г.



## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### **Б1.О.03.09 Физическая и коллоидная химия**

Кафедра:	Пищевые технологии и промышленная инженерия
Направление подготовки:	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль):	Технология и организация производства продукции индустрии питания и специализированных пищевых продуктов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2022
Общая трудоемкость:	144 часов/4 з.е.

Мелеуз, 2023 г.

Программу составил(и):

Ст.преподаватель Муллагулова Г.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**"Физическая и коллоидная химия"**

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 25 мая 2023 г. протокол № 11 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1047)

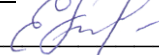
Руководитель ОПОП

 \_\_\_\_\_ доцент, к.б.н., доцент Пономарева Л.Ф.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от 29 июня 2023 г. № 11

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В.  \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от 29 июня 2023 г. № 11

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В.  \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ 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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цели:

Целью освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является теоретическая и практическая подготовка студентов по фундаментальным основам физической, коллоидной химии и химии высокомолекулярных соединений, формирование естественнонаучного базиса их мировоззрения для использования этих знаний в процессе дальнейшего обучения и практике профессиональной деятельности.

### 1.2. Задачи:

- сформировать теоретические знания по основным разделам дисциплины (по химической термодинамике, учению о химическом равновесии, термодинамике фазового равновесия, по основам учения о растворах, по электрохимии, по химической кинетике и катализу, по строению и свойствам дисперсных (коллоидных) систем);
- сформировать умения использовать на практике знания физико-химических методов и методик,
- сформировать навыки владения 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.

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

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

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, ОПК-4
2	Высшая математика	2	ОПК-2
3	Ознакомительная практика	2	УК-2, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-11, ОПК-2, УК-1, ОПК-1
4	Органическая химия	2	ОПК-2
5	Физика	2	ОПК-2
6	Неорганическая химия	1	ОПК-2

### Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Организационно-управленческая практика	4	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ОПК-1, ОПК-2, УК-6, УК-8, УК-9, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, УК-5

### Распределение часов дисциплины

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
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 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

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1. Раздел 1. «Физическая и коллоидная химия»						
1.1	<p><b>Тема 1. «Физическая химия»</b>  <b>Агрегатные состояния вещества. Общая характеристика агрегатных состояний. Строение и расположение молекул в жидком, твердом, газообразном состоянии. Газовые законы. Плазма</b>  <b>Основы химической термодинамики. Закон сохранения энергии. Система и внешняя среда. Энергия и ее виды. Первое начало термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Свободная энергия и направленность химических реакций. Энтропия. Статистическая интерпретация энтропии. Третье начало термодинамики.</b>  <b>Химическая кинетика и катализ. Классификация химических реакций по молекулярности. Скорость химических реакций. Классификация реакций по порядку. Кинетика сложных химических процессов. Теория Аррениуса. Энергия активация. Влияние катализаторов на скорость химических реакций.</b>  <b>Химическое и фазовое равновесие. Равновесное состояние. Химическое и фазовое равновесие. Закон действия масс для обратимых процессов. Константа химического равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье. Растворы. Классификация растворов. Растворимость. Произведение растворимости. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. pH раствора. Гидролиз солей. Буферные системы. Разбавленные растворы. Давление пара растворов. Закон Рауля. Закон Генри. Осмос и осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа. Изотонические коэффициенты. Температуры</b></p>	3	2	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос

	<p>замерзания и кипения растворов. Криоскопия. Эбулиоскопия. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Особенности свойств сильных электролитов. Теория Дебая-Хюккеля. Электрическая проводимость растворов электролитов. Числа переноса. Закон Кольрауша. Кондуктометрия. Электрохимические процессы. Электродные потенциалы. Электрохимические элементы и электродвижущие силы. Термодинамика электрохимических элементов. Уравнение Нернста. Электроды и их классификация. Стандартный водородный электрод. Электроды первого и второго рода. Окислительно-восстановительные электроды. Водородная шкала потенциалов. Концентрационные элементы и диффузионный потенциал. Потенциометрия. Электролиз. Законы Фарадея. Электродная поляризация. Потенциал разложения и перенапряжение. Электрохимическая коррозия металлов.</p> <p>Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. /Лек/</p>						
1.2	<p>Тема 1. «Физическая химия» Лабораторная работа № 1. Определение вязкости жидкости. Лабораторная работа № 2. Влияние температуры на скорость химической реакции.</p> <p>Агрегатные состояния вещества. Общая характеристика агрегатных состояний. Строение и расположение молекул в жидком, твердом, газообразном состоянии. Газовые законы. Плазма Основы химической термодинамики. Закон сохранения энергии. Система и внешняя среда. Энергия и ее виды. Первое начало термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Свободная энергия и направленность химических реакций. Энтропия. Статистическая интерпретация энтропии. Третье начало термодинамики.</p>	3	2	0	0	ОПК-2.2, ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе

	<p>Химическая кинетика и катализ. Классификация химических реакций по молекулярности. Скорость химических реакций. Классификация реакций по порядку. Кинетика сложных химических процессов. Теория Аррениуса. Энергия активация. Влияние катализаторов на скорость химических реакций.</p> <p>Химическое и фазовое равновесие. Равновесное состояние. Химическое и фазовое равновесие. Закон действия масс для обратимых процессов. Константа химического равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье. Растворы. Классификация растворов. Растворимость. Произведение растворимости. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. pH раствора. Гидролиз солей. Буферные системы. Разбавленные растворы. Давление пара растворов. Закон Рауля. Закон Генри. Осмос и осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа. Изотонические коэффициенты. Температуры замерзания и кипения растворов. Криоскопия. Эбулиоскопия. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Особенности свойств сильных электролитов. Теория Дебая-Хюккеля. Электрическая проводимость растворов электролитов. Числа переноса. Закон Кольрауша. Кондуктометрия. Электрохимические процессы. Электродные потенциалы. Электрохимические элементы и электродвижущие силы. Термодинамика электрохимических элементов. Уравнение Нернста. Электроды и их классификация. Стандартный водородный электрод. Электроды первого и второго рода. Окислительно-восстановительные электроды. Водородная шкала потенциалов. Концентрационные элементы и диффузионный потенциал. Потенциометрия. Электролиз. Законы Фарадея. Электродная поляризация. Потенциал разложения и перенапряжение. Электрохимическая коррозия металлов.</p> <p>Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.  <b>Владеть:</b> навыками решения расчетных задач.  /Лаб/</p>						
1.3	<p><b>Тема 1. «Физическая химия»</b></p> <p>Агрегатные состояния вещества. Общая характеристика агрегатных состояний. Строение и расположение молекул в жидком, твердом, газообразном состоянии. Газовые законы. Плазма</p> <p>Основы химической термодинамики. Закон сохранения энергии. Система и внешняя среда. Энергия и ее виды. Первое начало термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Свободная энергия и направленность химических реакций. Энтропия. Статистическая интерпретация энтропии. Третье начало термодинамики.</p> <p>Химическая кинетика и катализ. Классификация химических реакций по молекулярности. Скорость химических реакций. Классификация реакций по порядку. Кинетика сложных химических процессов. Теория Аррениуса. Энергия активация. Влияние катализаторов на скорость химических реакций.</p> <p>Химическое и фазовое равновесие. Равновесное состояние. Химическое и фазовое равновесие. Закон действия масс для обратимых процессов. Константа химического равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье. Растворы. Классификация растворов. Растворимость. Произведение растворимости. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. pH раствора. Гидролиз солей. Буферные системы. Разбавленные растворы. Давление пара растворов. Закон Рауля. Закон Генри. Осмос и осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа. Изотонические коэффициенты. Температуры замерзания и кипения растворов. Криоскопия. Эбулиоскопия. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора.</p>	3	66	0	0	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки



	<p><b>Особенности свойств сильных электролитов. Теория Дебая-Хюккеля. Электрическая проводимость растворов электролитов. Числа переноса. Закон Кольрауша. Кондуктометрия. Электрохимические процессы. Электродные потенциалы. Электрохимические элементы и электродвижущие силы. Термодинамика электрохимических элементов. Уравнение Нернста. Электроды и их классификация. Стандартный водородный электрод. Электроды первого и второго рода. Окислительно-восстановительные электроды. Водородная шкала потенциалов. Концентрационные элементы и диффузионный потенциал. Потенциометрия. Электролиз. Законы Фарадея. Электродная поляризация. Потенциал разложения и перенапряжение. Электрохимическая коррозия металлов.</b></p> <p><b>Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.</b></p> <p><b>Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.</b></p> <p><b>Владеть: навыками решения расчетных задач.</b></p> <p>/Ср/</p>						
1.4	<p><b>Тема 2. «Коллоидная химия»</b></p> <p><b>Поверхностные явления. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностная энергия Гиббса. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Уравнение адсорбции Гиббса. Смачивание. Капиллярные явления. Адгезия. Когезия. Флотация. Дисперсные системы, их устойчивость и коагуляция. Общая характеристика дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция и флокуляция. Методы получения лиофобных</b></p>	3	2	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос

	<p>систем. Коллоидные системы. Молекулярнокинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментация. Оптические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления. Дзета-потенциал. Структурообразование в дисперсных системах. Образование и строение мицелл. Строение золь и пептизация. Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли. Растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни</p> <p>Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. /Лек/</p>						
1.5	<p>Тема 2. «Коллоидная химия»</p> <p>Лабораторная работа № 1. Оптические свойства и устойчивость дисперсных систем. Лабораторная работа № 2. Получение коллоидных растворов и их коагуляция</p> <p>Поверхностные явления. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностная энергия Гиббса. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Уравнение адсорбции Гиббса. Смачивание. Капиллярные явления. Адгезия. Когеция. Флотация.</p> <p>Дисперсные системы, их устойчивость и коагуляция. Общая характеристика дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция и флокуляция. Методы получения лиофобных систем. Коллоидные системы. Молекулярнокинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментация. Оптические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления. Дзета-потенциал. Структурообразование в дисперсных системах. Образование и строение мицелл. Строение золь и пептизация. Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли. Растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни</p>	3	2	0	0	ОПК-2.2, ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе

	<p><b>Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.</b></p> <p><b>Владеть: навыками решения расчетных задач.</b></p> <p>/Лаб/</p>						
1.6	<p><b>Тема 2. «Коллоидная химия»</b></p> <p><b>Поверхностные явления. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностная энергия Гиббса. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Уравнение адсорбции Гиббса. Смачивание. Капиллярные явления. Адгезия. Когезия. Флотация. Дисперсные системы, их устойчивость и коагуляция. Общая характеристика дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция и флокуляция. Методы получения лиофобных систем. Коллоидные системы. Молекулярнокинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментация. Оптические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления. Дзета-потенциал. Структурообразование в дисперсных системах. Образование и строение мицелл. Строение зелей и пептизация. Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли. Растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни</b></p> <p><b>Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.</b></p> <p><b>Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.</b></p> <p><b>Владеть: навыками решения расчетных задач.</b></p> <p>/Ср/</p>	3	66	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки
1.7	<p><b>Подготовка и проведение зачета с оценкой.</b></p>	3	4	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы к зачету с оценкой. Итоговое тестирование

	<p><b>Знать фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.</b></p> <p><b>Уметь использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.</b></p> <p><b>Владеть 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/</b></p>							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

#### **Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**

##### ***Компьютерная технология обучения***

Основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Реализация данной технологии осуществляется посредством компьютера и иных мультимедийных средств. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс не только современным и познавательным, но интересным для обучающихся

##### ***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

##### ***Технология поиска информации (Информационная технология)***

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике

##### ***Технология развития критического мышления***

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

#### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ

и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчетов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

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

#### **Недостаточный уровень:**

Знает фундаментальные законы физики, биохимии.

Умеет использовать базовые знания.

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

#### **Пороговый 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; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.

#### **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.

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. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

### Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутый: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
<b>Знания:</b>	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
<b>Умения:</b>	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
<b>Навыки:</b>	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

### Описание критериев оценивания

<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;</li> <li>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</li> <li>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретического материала;</li> <li>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</li> <li>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- твердые знания теоретического материала;</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>- правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;</li> <li>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</li> <li>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</li> <li>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</li> <li>- умение решать практические задания;</li> <li>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</li> </ul>
<b>0 - 59 баллов</b>	<b>60 - 69 баллов</b>	<b>70 - 89 баллов</b>	<b>90 - 100 баллов</b>
<b>Оценка «незачет», «неудовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»</b>	<b>Оценка «зачтено/отлично», «отлично»</b>

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации**

<b>ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.</b>	
<b>1. Недостаточный уровень</b>	
Знает фундаментальные законы физики, биохимии.	
Умеет использовать базовые знания.	
Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	
<b>2. Пороговый уровень</b>	
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; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.	
<b>3. Продвинутый уровень</b>	
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.	
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.	
<b>4. Высокий уровень</b>	
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.	

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

<b>Аттестационная оценка по дисциплине</b>	<b>Рейтинговая оценка по дисциплине</b>
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

### 6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Вопросы для устного опроса:

#### Тема 1. Физическая химия

1. Каковы предмет, задачи и значение физической химии?
2. Какие разделы физической химии вы знаете?
3. Что из себя представляет газообразное состояние вещества?
4. Что такое идеальный газ? Каковы законы идеальных газов?
5. Что такое жидкое состояние вещества?
6. Что из себя представляет твердое состояние вещества? Что из себя представляет аморфное и кристаллическое состояние твердых тел?
7. Какие типы кристаллических решеток вы знаете?
8. Какие основные термодинамические понятия вы знаете: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса?
9. Что такое термохимия? Тепловой эффект?
10. Что из себя представляет закон Гесса и следствия из него.
11. Что такое первое начало термодинамики? Энтальпия?

12. Что такое второе начало термодинамики?
13. Что такое энтропия? Прогнозирование направления самопроизвольного протекания процессов в изолированной системе.
14. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций.
15. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
16. Каково влияние температуры на скорость химической реакции? Что такое правило Вант – Гоффа? Уравнение Аррениуса?
17. Что такое катализ? Какие виды катализа вы знаете? Каково влияние катализа на скорость химических реакций?
18. Что такое обратимые и необратимые реакции?
19. Что вы знаете о необратимых реакциях и химическом равновесии? О константе равновесия?
20. Что такое смещение равновесия? Перечислите факторы, влияющие на смещение химического равновесия?
21. Что такое принцип Ле-Шателье?
22. Какова общая характеристика растворов?
23. Какова классификация растворов?
24. Какие вы знаете способы выражения концентрации растворов?
25. Что из себя представляют законы Рауля?
26. Что из себя представляет понижение температуры замерзания растворов? Криоскопия?
27. Что из себя представляет повышение температуры кипения растворов? Эбуллиоскопия?
28. Что из себя представляет растворимость газов в жидкостях? Закон Генри?
29. Каково влияние факторов на растворимость газов?
30. Что такое диффузия?

## Тема 2. Коллоидная химия

1. Каковы предмет, задачи и значение коллоидной химии?
2. Какова общая характеристика сорбционных явлений? Что такое Адсорбция?
3. Каково уравнение Гиббса для расчета величины адсорбции?
4. Что такое адсорбция и биологические процессы?
5. Что такое адсорбция на поверхности раздела твердое вещество-газ? Каковы теории адсорбции? Изотермы адсорбции?
6. Что такое адсорбция на поверхности раздела жидкость-газ?
7. Что такое поверхностное натяжение? Определение? Размерность?
8. Что такое поверхностно-активные вещества, их химическая природа?
9. Каково правило Дюкло-Траубе?
10. Что такое адсорбция на поверхности твердое тело-жидкость? Гидрофильные и гидрофобные поверхности?
11. Что такое дисперсные системы, их классификация?
12. Что из себя представляет мицеллярная теория строения коллоидной частицы?
13. Каково строение мицеллы (состав мицеллы, мицеллярные формулы для коллоидной и отрицательной мицеллы)?
14. Каковы методы получения коллоидных растворов?
15. Что такое коагуляция лиофобных коллоидов? Порог коагуляции? Правило Шульце-Гарди?
16. Что из себя представляют старение золей и пептизация?
17. Что такое кинетическая устойчивость золей? Седиментация?
18. Что из себя представляет очистка коллоидных систем?
19. Каковы оптические свойства коллоидных систем?

## Вопросы для самоподготовки:

### Тема 1. Физическая химия

1. Что такое осмос? Осмотическое давление? Закон Вант-Гоффа?
2. Какова теория электрической диссоциации Аррениуса? Что такое степень диссоциации?
3. Что такое электролитическая диссоциация? Слабые электролиты? Константа диссоциации?
4. Что такое сильные электролиты? Активность электролита? Ионная сила раствора?
5. Что такое ионное произведение воды рН, рОН?
6. Каково биологическое значение рН среды?
7. Что такое буферные растворы? Составы буферных растворов?
8. Каков механизм действия буферных систем?
9. Что такое буферная емкость, ее определение?
10. Каково биологическое значение буферных растворов?

### Тема 2. Коллоидная химия

1. Какова природа белков как природных коллоидов?
2. Что такое микрогетерогенные системы - Суспензии?
3. Что такое микрогетерогенные системы - Эмульсии.
4. Каковы свойства эмульсий? Что такое эмульгаторы?
5. Каково природное и техническое значение эмульсий?
6. Что такое пены, их свойства и практическое значение?
7. Что такое порошки?
8. Что такое аэрозоли, их классификация?
9. Что такое пыли, каковы их свойства?



10. Что такое туманы, каково их природное и техническое значение?

Вопросы к лабораторным работам:

Тема 1. «Физическая химия»

1. Каково значение физической и коллоидной химии для сельского хозяйства?
2. Что такое осмос, осмотическое давление в осуществлении функций живого организма в норме и при патологии?
3. Что такое диффузия и каково ее значение в обмене веществ и функционировании живого организма?
4. Каковы современные представления о теории растворов и процессе растворения?
5. Что такое истинные растворы? Каковы основные свойства и значение?
6. Что такое броуновское движение? Какова суть и значение для функционирования живого организма?
7. Каковы сорбционные явления в природе?
8. Каково исследование хлорофилла?
9. Что из себя представляет хроматография, суть метода, применение и значение?
10. Что из себя представляет электрофорез, суть метода, применение и значение?
11. Что такое активная реакция среды? Каково биологическое значение и методы определения?
12. Что такое термохимия? Каковы основные законы и следствия в биологии?
13. Какова сущность термодинамики в существовании биологических систем?
14. Что такое катализ? Каково значение катализа в биологии, промышленности, сельскохозяйственном производстве?
15. Что такое плазма как четвертое агрегатное состояние вещества?
16. Что такое криоскопия? Эбуллиоскопия?
17. Что такое электрохимия? Какова история развития и основные законы?

Тема 2. Коллоидная химия

1. Каково значение коллоидных систем в функционировании клетки и целостного организма?
2. Что такое буферные системы? Каковы основные характеристики и свойства? Механизм действия и биологическое значение?
3. Что такое поверхностно-активные вещества, каково их биологическое значение?
4. Каковы современные представления о строении дисперсной фазы коллоидной системы и ВМС?
5. Каковы основные свойства гидрофобных коллоидных систем?
6. Каковы основные свойства ВМС?
7. Что такое почвенные коллоиды? Каковы методы изучения почвенных коллоидов и минералов?
8. Какова зависимость основных характеристик дисперсных систем от размера частиц дисперсной фазы?
9. Какова общая характеристика белковых растворов?
10. Что такое поверхностные явления как свойства дисперсных систем? Каково биологическое значение поверхностных явлений?
11. Каковы основные свойства белков и их значение в жизнедеятельности организма?
12. Какова сравнительная характеристика основных свойств дисперсных систем?

#### 6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Вопросы к зачету с оценкой:

Вопросы для проверки уровня обученности "знать"

1. Каковы предмет, задачи и значение физической химии? Разделы физической химии?
2. Что из себя представляет газообразное состояние вещества? Идеальный газ? Законы идеальных газов?
3. Что из себя представляет жидкое состояние вещества?
4. Что из себя представляет твердое состояние вещества?
5. Что из себя представляют основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса?
6. Что из себя представляет термохимия? Тепловой эффект? Каков закон Гесса и следствия из него?
7. Что из себя представляет первое начало термодинамики? Что такое энтальпия?
8. Что из себя представляет второе начало термодинамики? Что такое энтропия?
9. Что из себя представляет гомогенные и гетерогенные реакции? Скорость химических реакций?
10. Какова скорость химических реакций? Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
11. Каково влияние температуры на скорость химической реакции? Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса?
12. Что такое катализ? Виды катализа? Влияние катализа на скорость химических реакций?
13. Что из себя представляют обратимые и необратимые реакции?
14. Что из себя представляет необратимые реакции и химическое равновесие? Константа равновесия?
15. Что такое смещение равновесия? Каковы факторы, влияющие на смещение химического равновесия? Принцип Ле-Шателье?
16. Что из себя представляет фотохимические реакции? Фотосинтез?
17. Что такое электропроводность растворов? Удельная и эквивалентная электропроводность?
18. Какова общая характеристика растворов? Способы выражения концентрации растворов?
19. Что из себя представляют законы Рауля? Криоскопия? Эбуллиоскопия?
20. Что из себя представляет растворимость газов в жидкостях? Закон Генри?
21. Что из себя представляет диффузия, осмос, осмотическое давление? Закон Вант-Гоффа?
22. Теория электрической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации.
23. Что такое электролитическая диссоциация? Слабые электролиты? Константа диссоциации?
24. Что такое сильные электролиты? Активность электролита? Ионная сила раствора?
25. Что из себя представляет ионное произведение воды?  $pH$ ,  $pOH$ ?

26. Что из себя представляют буферные растворы? Составы буферных растворов?

Вопросы для проверки уровня обученности "уметь"

1. Дайте определение понятиям буферные растворы, буферная емкость, значение буферных растворов?
2. Дайте определение понятиям электрохимия, гальванический элемент?
3. Дайте определение понятиям электродный потенциал, уравнение Нернста, ЭДС?
4. Охарактеризуйте стандартные электродные потенциалы? Ряд стандартных электродных потенциалов?
5. Перечислите предмет, задачи и значение коллоидной химии?
6. Охарактеризуйте общую характеристику сорбционных явлений, адсорбция?
7. Дайте определение понятиям адсорбция и биологические процессы?
8. Дайте определение понятию адсорбцию на поверхности раздела твердое вещество-газ? Теории адсорбции? Изотермы адсорбции?
9. Дайте определение понятию адсорбция на поверхности раздела жидкость-газ. Поверхностное натяжение?
10. Охарактеризуйте поверхностное натяжение? Поверхностно-активные вещества? Правило Дюкло-Траубе?
11. Адсорбция на поверхности твердое тело-жидкость. Гидрофильные и гидрофобные поверхности?
12. Дайте определение понятиям дисперсные системы, их классификация?
13. Дайте определение понятию мицеллярная теория строения коллоидной частицы?
14. Охарактеризуйте строение мицеллы (состав мицеллы, мицеллярные формулы для коллоидной и отрицательной мицеллы)?
15. Перечислите методы получения коллоидных растворов?
16. Дайте определение понятия коагуляция лиофобных коллоидов? Порог коагуляции? Правило Шульце-Гарди?
17. Дайте определение понятиям старение золей и пептизация?
18. Дайте определение понятию кинетическая устойчивость золей? Седиментация?

Вопросы для проверки уровня обученности "владеть"

1. При 27 °C объем газа составляет 600 мл. Какой объем займет газ при 57 °C, если при этом давление остается постоянным?
2. Вычислить осмотическое давление раствора глицерина, содержащего 0,46 г глицерина в 100 мл раствора при температуре 20 °C.
3. Вычислить осмотическое давление 0,1 М раствора глицерина при 20 °C.
4. Вычислить приближенное значение активности ионов  $K^+$  и  $SO_4^{2-}$  в 0,01 М растворе  $K_2SO_4$ .
5. Вычислить pH 0,05 н раствора сильной одноосновной кислоты.
6. Во сколько раз увеличится скорость реакции, если повысить температуру от 20 до 60 °C, при температурном коэффициенте равном 2?
7. Скорость реакции при нагревании на 20 °C возросла в 9 раз. Определить температурный коэффициент реакции.
8. Рассчитать тепловой эффект реакции:  $4NH_3 (г) + 3O_2 (г) = 2N_2 (г) + 6H_2O(ж)$
9. Определить массовую долю (%) щелочи, если 12 г гидроксида натрия растворено в 300 мл воды.
10. Определить, как изменится скорость реакции:  $N_2 (г) + 3H_2 (г) = 2NH_3 (г)$  при увеличении концентрации исходных веществ в 3 раза.
11. Как изменится скорость реакции в системе:  $2CO + O_2 = 2CO_2$ , если увеличить концентрацию исходных веществ в 2 раза?
12. Рассчитать массу хлорида натрия, необходимого для приготовления 500 мл 20%-ного раствора (плотность раствора 1,1 г/см<sup>3</sup>).
13. Рассчитать молярную и нормальную концентрации 10%-ного раствора серной кислоты ( $\rho = 1,069$  г/см<sup>3</sup>).
14. Определить массовую долю (%) гидроксида натрия, если 400 г 20%-ного раствора разбавили 200 мл воды.
15. Определить тепловой эффект реакции:  $C_6H_{12}O_6(к) + 6O_2(г) = 6CO_2(г) + 6H_2O(ж)$ .

Итоговое тестирование:

1. Способность веществ поглощать теплоту при нагревании - это.....

- а) тепловой эффект
- б) теплоёмкость
- в) теплопередача
- г) работа

2. Нормальные условия - это.....

- а) температура 0 градусов Цельсия, давление 101325 Па
- б) объём 22,4 м, температура 25 градусов Цельсия
- в) атмосферное давление 750 мм.рт.ст
- г) влажность 60 процентов

3. Систему, которая не обменивается веществом с окружающей средой называют:

- а) открытой
- б) закрытой
- в) изолированной
- г) замкнутой

4. Энергия не исчезает бесследно и не возникает из ничего. а лишь переходит из одной формы в другую в строго

5. Невозможен процесс, единственным результатом которого было бы превращение теплоты в работу:

- а) Закон Бойля Мариотта
- б) 2 закон термодинамики
- в) Закон Рауля
- г) Закон Дальтона

6. Количество выделившейся или поглотившейся теплоты при образовании 1 моля его из простых веществ называют:

- а) теплотой сгорания
- б) теплотой образования
- в) теплотой растворения
- г) вязкостью

7. Взаимные превращения различных видов энергии, связанные с переходом энергии в форме теплоты и работы изучает...

- а) электрохимия
- б) термодинамика
- в) термохимия
- г) молекулярно-кинетическая теория

8. Массовая теплоёмкость - это.....

- а) количество теплоты, необходимое для нагревания 1 киломоля вещества на 1 градус
- б) количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг вещества на 1 градус
- в) количество теплоты, необходимое для нагревания на один градус массы вещества, заключённого в 1 м<sup>3</sup> газа при н.у.
- г) предел средней теплоёмкости

9. Как обозначается энтальпия:

- а) S
- б) H
- в) A
- г) R

10. Единицы измерения молярной теплоёмкости?

- а) кДж/кмоль К
- б) кДж/мК
- в) Дж
- г) К

11. Какой буквой обозначается концентрация?

- а) C
- б) h
- в) P
- г) V

12. Название буквы, обозначающей коэффициент поверхностного натяжения?

- а) альфа
- б) бета
- в) сигма
- г) гамма

13. Название буквы, обозначающей динамическую вязкость?

- а) омега
- б) пи
- в) альфа
- г) эта

14. Прибор, используемый для измерения коэффициента поверхностного натяжения - это

- а) сталагмометр
- б) термометр
- в) манометр
- г) вискозиметр

15. Метод для определения вязкости-

- а) вискозиметрический
- б) сталагмометрический
- в) потенциометрический
- г) хроматографический

## 6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено.

## 6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

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. 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 по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;

- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- 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, дипломная работа):

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 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). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

### 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.

### Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект.

Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

#### 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 учебной дисциплине. 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

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

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

<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>	
<b>7.1.1. Основная литература</b>	
Л.1.1	Нигматуллин Н. Г., Ганиева Е. С. Практикум по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 116 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/169119">https://e.lanbook.com/book/169119</a>
Л.1.2	Кругляков П. М., Нуштаева А. В., Вилкова Н. Г., Кошева Н. В. Физическая и коллоидная химия. Практикум [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 208 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/168496">https://e.lanbook.com/book/168496</a>
Л.1.3	Васюкова А. Н., Задачаина О. П., Насонова Н. В., Перепёлкина Л. И. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 144 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/168647">https://e.lanbook.com/book/168647</a>
Л.1.4	Кривошапки П. В., Кривошапкина Е. ., Назарова Е. А., Сталюгин В. В. Основы коллоидной химии: поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. - 139 с. – Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=566781">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=566781</a>
Л.1.5	Нигматуллин Н. Г., Ганиева Е. С. Физическая и коллоидная химия. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 76 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/302459">https://e.lanbook.com/book/302459</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>	
Л.2.1	Якупов Т. Р., Зиннатов Ф. Ф., Зайнашева Г. Н. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 160 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/176872">https://e.lanbook.com/book/176872</a>
Л.2.2	Кумыков Р. М., Иттиев А. Б. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 296 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/183146">https://e.lanbook.com/book/183146</a>
Л.2.3	Нигматуллин Н. Г. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 288 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/168863">https://e.lanbook.com/book/168863</a>
Л.2.4	Клопов М. И. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 72 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/169788">https://e.lanbook.com/book/169788</a>
<b>7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства</b>	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Microsoft Office 2013 Standard
7.2.3	Kaspersky Endpoint Security
<b>7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет</b>	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>



7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>
7.3.4	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: <a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
7.3.5	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
7.3.6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
7.3.7	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
7.3.8	Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
7.3.9	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
7.3.10	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
7.3.11	Российская государственная библиотека. Режим доступа: <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>

#### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-213 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Проектор; Экран; Ноутбук; Классная доска; Учебно-наглядные пособия
8.2	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-121 - Лаборатория Химических и экологических дисциплин Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя, оснащенное ПЭВМ; Лабораторное оборудование и приборы: шкаф вытяжной, шкаф вытяжной ШВ-102, весы ALC-210, весы AND EK-200, аквадисцилятор, водяная баня, эксикатор, штатив лабораторный, РН-метр, сушильный шкаф СНОЛ-67, фотоэлектроколориметр КФК-2, спектрофотометр СФ-46, титровальная установка УТ-1, барометр анероид, устройство для сушки посуды ПЭ-0165; колбонагреватель; Холодильник Свияга; Тумбы подкатные, Шкафы для хранения лабораторной посуды; Лабораторные столы; Стол-мойка с сушилкой, Сейф канцелярский.

#### 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями 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 оснащении 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  
канд. техн. наук, доц. Власова К.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Технологии пищевых производств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Пономарева Л.Ф. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. техн. наук, доц. Власова К.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Технологии пищевых производств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Пономарева Л.Ф. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. техн. наук, доц. Власова К.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Технологии пищевых производств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Пономарева Л.Ф. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. техн. наук, доц. Власова К.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Технологии пищевых производств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Пономарева Л.Ф. \_\_\_\_\_