

Санкт-Петербург

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий.

Организация-разработчик: Колледж бизнеса и технологий ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

Разработчик (и):

Боровик И.С., преподаватель  
колледжа бизнеса и технологий  
ФГБОУ ВО «СПбГЭУ»

  
\_\_\_\_\_ подпись

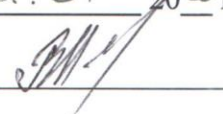
Рецензент:

Кузнецова Г.М., преподаватель  
колледжа бизнеса и технологий  
ФГБОУ ВО «СПбГЭУ»

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных дисциплин.

Протокол № 9 от 21.04 2020 г.

Председатель ЦК  / В.М. Игнатенко

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	18
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	20
<b>5. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	28

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЕН.03 Химия**

### **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий, укрупнённая группа специальностей 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании для повышения квалификации и переподготовки работников пищевой промышленности по специальности 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена:** математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

- **освоение знаний** о химической составляющей для проведения химического анализа в пищевой промышленности;
- **овладение умениями** применять полученные знания для объяснения разнообразных химических процессов в пищевом производстве;
- **воспитание убежденности** о позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к собственному здоровью и окружающей среде;
- **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, на производстве и в сельском хозяйстве, для решения практических задач в повседневной жизни, для предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- ✓ применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;
- ✓ использовать свойства органических веществ, дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса;
- ✓ описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов;
- ✓ проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;
- ✓ использовать лабораторную посуду и оборудование;

- ✓ выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру;
- ✓ проводить качественные реакции на неорганические (органические) вещества (ионы, функциональные группы);
- ✓ выполнять качественные расчеты состава вещества по результатам измерений;
- ✓ соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- ✓ основные понятия и законы химии;
- ✓ основные классы неорганических и органических соединений;
- ✓ теоретические основы органической, физической, коллоидной химии; понятие химической кинетики и катализа;
- ✓ классификацию химических реакций и закономерности их протекания;
- ✓ обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;
- ✓ окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;
- ✓ гидролиз солей, диссоциацию электролитов водных растворах, иметь понятие о сильных и слабых электролитах;
- ✓ тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;
- ✓ характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой продукции;
- ✓ свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений;
- ✓ дисперсные и коллоидные системы пищевых продуктов;
- ✓ роль и характеристики поверхностных явлений в природных и технологических процессах;
- ✓ основы аналитической химии;
- ✓ основные методы классического количественного и физико-химического анализа;
- ✓ назначения и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры;
- ✓ методы и технику выполнения химических анализов;
- ✓ приемы безопасной работы в химической лаборатории.

Техник-технолог должен обладать общими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые

методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Техник-технолог должен обладать профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Организовывать и производить приемку сырья.

ПК 1.2. Контролировать качество поступившего сырья.

ПК 1.3. Организовывать и осуществлять хранение сырья.

ПК 1.4. Организовывать и осуществлять подготовку сырья к переработке.

ПК 2.1. Контролировать соблюдение требований к сырью при производстве хлеба и хлебобулочных изделий.

ПК 2.2. Организовывать и осуществлять технологический процесс изготовления полуфабрикатов при производстве хлеба и хлебобулочных изделий.

ПК 2.3. Организовывать и осуществлять технологический процесс производства хлеба и хлебобулочных изделий.

ПК 2.4. Обеспечивать эксплуатацию технологического оборудования хлебопекарного производства.

ПК 3.1. Контролировать соблюдение требований к сырью при производстве кондитерских изделий.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять технологический процесс производства сахаристых кондитерских изделий.

ПК 3.3. Организовывать и осуществлять технологический процесс производства мучных кондитерских изделий.

ПК 3.4. Обеспечивать эксплуатацию технологического оборудования при производстве кондитерских изделий.

ПК 4.1. Контролировать соблюдение требований к качеству сырья при производстве различных видов макаронных изделий.

ПК 4.2. Организовывать и осуществлять технологический процесс

производства различных видов макаронных изделий.

ПК 4.3. Обеспечивать эксплуатацию технологического оборудования при производстве различных видов макаронных изделий.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 340 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 228 часов;

самостоятельной работы обучающегося 112 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	340
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> в том числе:	228
лабораторные работы	104
практические занятия	20
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b> в том числе:	112
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
подготовка к аудиторным занятиям (изучение литературы по заданным темам, решение задач и упражнений, подготовка информационных сообщений)	100
выполнение письменных контрольных работ для заочного отделения	
подготовка к промежуточной аттестации	12
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	1 сем. – диф. зачет; 2 сем. - экзамен

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ХИМИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физико-химическое состояние и строение пищевого сырья и продуктов. Основы общей и физической химии</b>		<b>102</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Введение. Основные понятия и законы химии	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>6</b>	
	Введение. Основные понятия химии. Основные законы химии. Закон эквивалентов.	2	1
	<b>Практические занятия:</b> 1. Расчет молярных масс эквивалентов веществ. Принцип эквивалентности.	2	1, 2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Расчет молярных масс веществ. Заполнение таблицы «Основные понятия и законы химии».	2	1,2
<b>Тема 1.2.</b> Техника безопасности, основные правила и приемы работы в лаборатории	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>14</b>	
	<b>Лабораторные работы:</b>	8	
	1. Ознакомление с мерной посудой, ее назначением и техникой химического эксперимента.	4	1, 2
	2. Ознакомление с устройством и техникой взвешивания на весах.	4	1,2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Правила техники безопасности и первая помощь при несчастных случаях. Правила выполнения и оформления лабораторных работ. Основные приемы работы в лаборатории.	6	1
<b>Тема 1.3.</b> Строение атомов и молекул. Агрегатные состояния вещества	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>16</b>	
	1. Газообразное состояние вещества. Общая характеристика. Идеальный газ .МКТ. Реальные газы. Сжижение газов. Применение сжиженных газов.	2	1
	2. Жидкое состояние вещества. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. ПАВ. Вязкость жидкостей. Методы определения вязкости и поверхностного натяжений.	2	1
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Определение вязкости жидкости (глицерина).	2	1, 2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	10	
	1. Заполнение таблицы «Основные законы и уравнения идеального газа».	1	1
	2. Твердое состояние вещества. Кристаллические и аморфные вещества.	2	1



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Тема 1.3.</b> Строение атомов и молекул. Агрегатные состояния вещества (продолжение)	2. Решение задач с использованием газовых законов, на расчеты вязкости и поверхностного натяжения жидкостей.	2	2
	3. Электронная теория строения атома. Составление электронных формул атомов, ионов.	2	2
	4. Типы химических связей. Заполнение таблиц «Типы химических связей», «Типы кристаллических решеток».	1	1, 2
	5. Подготовка информационных сообщений (на выбор) «Применение явления возбуждения электронов (лазеры)», «Применение сжиженных газов», «Процессы образования и разрушения кристаллов в пищевых производствах», «Вязкость, как показатель качества продукции. Приборы, применяемые для определения вязкости».	2	3
<b>Тема 1.4.</b> Классификация неорганических соединений	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>12</b>	
	Классификация неорганических соединений. Комплексные соединения, их строение, номенклатура. Изомерия комплексных соединений.	2	1, 2
	<b>Практические занятия:</b> 1. Составление формул и названий неорганических веществ. Написание уравнений химических реакций с участием разных классов неорганических веществ.	2	2, 3
	<b>Самостоятельная работа:</b> 1. Оксиды, основания, кислоты, соли: классификация, номенклатура, химические свойства и методы получения. Написание уравнений реакций. 2. Взаимосвязь между классами органических соединений.	8	1, 2
<b>Тема 1.5.</b> Энергетика химических реакций	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>6</b>	
	Основы химической термодинамики: основные понятия. Способы передачи энергии. 1 закон термодинамики. Энтальпия. Тепловой эффект реакции. Классификация реакций по тепловому эффекту. Основные понятия термодинамики. Закон Гесса и следствия из него.	2	1
	<b>Практические занятия:</b> 1. Термодинамические расчеты. Направление протекания химической реакции.	2	2, 3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение расчетных задач на применение закона Гесса. Самопроизвольные процессы. Энтропия, изобарно-изотермический потенциал. Критерии самопроизвольного протекания реакции.	2	1, 2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Тема 1.6.</b> Основы химической кинетики. Катализ.	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>8</b>	
	1. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Зависимость от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Катализ. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Теории катализа.	2	1
	2. Химическое равновесие. Способы смещения равновесия.	2	1, 2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>4</b>	
	1. Решение задач на кинетические закономерности и применение принципа Ле Шателье.	2	1
	2. Подготовка сообщений (на выбор) «Катализ в пищевых производствах», «Применение принципа Ле Шателье в пищевых производствах и химии», «Кинетика высушивания пищевых продуктов»	2	3
<b>Тема 1.7.</b> Фазовые равновесия. Растворы.	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>40</b>	
	1. Растворы. Общая характеристика. Классификация растворов. Растворимость газов, жидкостей и твердых веществ в воде. Закон Генри. Экстракция.	2	1
	2. Растворы электролитов. ТЭД. Реакции ионного обмена. Водородный показатель. Буферные растворы. Гидролиз. Окислительно-восстановительные реакции в растворах.	2	1
	3. Фазовые равновесия. Применение закона действия масс к разным типам химических реакций (составление выражений констант равновесия).	2	2, 3
	4. Свойства разбавленных растворов. Диффузия. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Давление насыщенного пара. Законы Рауля. Решение ситуаций и задач с использованием законов Вант-Гоффа и Рауля.	4	1, 2, 3
	5. Свойства разбавленных растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Отклонения от законов Рауля и Вант Гоффа для растворов сильных электролитов. Теория сильных электролитов. Активность. Кажущаяся степень диссоциации. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.	2	1, 2
	<b>Практические занятия:</b>	<b>10</b>	
	1. Способы выражения количественного состава раствора.	2	2
	2. Составление уравнений диссоциации кислот, оснований, солей и ионных уравнений реакций.	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Тема 1.7. Фазовые равновесия. Растворы (продолжение).	3. Вычисление концентрации ионов водорода (гидроксид-ионов), pH (pOH) в растворах сильных и слабых электролитов.	2	2
	4. Составление уравнений реакций гидролиза солей. Определение реакции среды раствора по окраске индикатора.	2	2
	5. Составление уравнений ОВР (методом полуреакций).	2	2
	<i>Лабораторные работы:</i>	4	
	1. Окислительно-восстановительные реакции в химии.	4	2
	<i>Самостоятельная работа:</i>	14	
	1. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма воды.	2	1
	2. Решение задач на расчеты концентрации растворов.	2	2
	3. Решение расчетных задач с использованием законов Рауля и Вант-Гоффа.	2	2
	4. Буферные растворы, их состав и использование в технологических процессах. Равновесия в буферных системах.	2	1
	5. Составление уравнений реакций ионного обмена и гидролиза солей.	2	2
	5. Равновесия в гетерогенных системах. Произведение растворимости малорастворимых соединений. Применение правила растворимости в химии.	2	1
	6. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель (восстановитель), окисление (восстановление). Метод электронного баланса. Классификация ОВР.	2	1
Раздел 2. Методы анализа пищевого сырья и продуктов. Основы аналитической химии		74	
Тема 2.1. Качественный анализ	<i>Содержание учебного материала:</i>	12	
	1. Теоретические основы качественного анализа. Методы анализа. Аналитические реакции, требования к ним. Специфические и групповые реагенты. Дробный и систематический способы мокрого анализа. Классификация катионов и анионов. Классификация реактивов.	2	1
	<i>Лабораторные работы:</i>	8	
	1. Качественные реакции на катионы и анионы.	6	1, 2
	2. Качественный анализ золы.	2	2, 3
	<i>Самостоятельная работа:</i>	2	
	1. Посуда и оборудование качественного анализа. Приемы проведения анализа.	2	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
-----------------------------	---	-------------	------------------

Тема 2.2. Количественный анализ. Химические методы количественного анализа	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>44</b>	
	<b>1. Теоретические основы количественного анализа.</b>	4	
	<i>Практические работы:</i>	2	
	1. Математическая обработка результатов анализа.	2	1, 2
	<i>Самостоятельная работа:</i>	2	
	1. Теоретические основы количественного анализа. Химические методы количественного анализа.	2	1
	<b>2. Гравиметрический метод анализа.</b>	12	
	<i>Лабораторные работы:</i>	8	
	1. Определение влажности муки.	2	2
	2. Определение зольности.	6	2
	<i>Самостоятельная работа:</i>	4	
	1. Методы гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрии. Оборудование гравиметрического анализа. Применение метода в контроле качества.	4	1, 2
	<b>3. Титриметрический метод анализа. Методы титриметрического анализа.</b>	28	
	1. Сущность титриметрического метода анализа. Этапы титриметрического анализа. Классификация методов титриметрического анализа. Метод нейтрализации. Стандартные и рабочие растворы. Сущность метода. Индикаторы. Кривые титрования. Точка эквивалентности. Понятие об общей кислотности (щелочности).	2	1
	<i>Практические работы:</i>	2	
	1. Вычисления в титриметрическом анализе.	2	2
	<i>Лабораторные работы:</i>	18	
	1. Калибровка мерной посуды.	4	2
	2. Метод нейтрализации. Установление нормальной концентрации и титра рабочего раствора щелочи по стандартному раствору щавелевой кислоты.	4	2
	3. Определение кислотности (щелочности) растворов.	2	2
	4. Перманганатометрия. Установление нормальной концентрации и титра рабочего раствора перманганата калия по стандартному раствору щавелевой кислоты.	2	2
	5. Перманганатометрия. Определение массовой доли железа соли Мора.	2	2
	6. Метод осаждения. Определение массы соли в растворе аргентометрическим методом.	2	2
	7. Метод комплексонометрии. Определение общей жесткости воды комплексонометрическим методом.	2	2
Тема 2.2. Количественный анализ. Химические методы	<i>Самостоятельная работа:</i>	6	
	1. Посуда титриметрического анализа. Способы приготовления растворов.	2	1

количественного анализа (продолжение)	2. Методы окисления-восстановления: перманганатометрия и йодометрия. Расчет молярных масс эквивалентов окислителя и восстановителя.	2	1
	3. Метод аргентометрии и комплексонометрии. Применение в контроле качества.	2	1
Тема 2.3. Физико-химические методы анализа	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>18</b>	
	1. Понятие физико-химических методов анализа, их классификация и роль в анализе. Оптические (спектральные) методы анализа, их классификация. Фотометрический метод анализа. Оптические характеристики окрашенного раствора. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Этапы колориметрического (фотоэлектроколориметрического) определения. Методы визуальной колориметрии: метод стандартных серий, метод разбавления и метод колориметрического титрования. Инструментальные методы: фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия. Применение метода.	2	1
	2. Рефрактометрический метод анализа. Показатель преломления. Рефракция молярная и удельная. Рефрактометр. Применение метода.		
	<b>Лабораторные работы:</b>	10	
	1. Определение содержания меди в растворе фотоэлектроколориметрическим методом.	4	2
	2. Рефрактометрический метод анализа. Определение массовой доли сахара в растворе.	2	2
	3. Определение молярной рефракции вещества.	2	2
	4. Потенциометрический метод анализа. Поверка рН-метра по буферным растворам. Построение кривой титрования.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	6	
	1. Принцип действия, устройство и методика работы на ФЭК.	1	1
	2. Оптическая схема рефрактометра. Устройство рефрактометра и методика работы.	1	1
	3. Электрохимические методы анализа. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы. Электроды потенциометрии. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Кривая титрования. Определение т. эквивалентности	2	1
	4. Поляриметрический метод анализа. Плоскость поляризации. Оптическая активность. Удельное вращение плоскости поляризации света. Поляриметр. Схема прибора. Методика проведения поляриметрического анализа. Использование.	2	3
<b>Раздел 3. Физико-химическое состояние и строение пищевого сырья и продуктов. Основы коллоидной химии</b>		<b>36</b>	
Тема 3.1. Поверхностные	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>10</b>	

явления. Адсорбция	1. <b>Поверхностные явления.</b> Классификация поверхностных явлений по агрегатному состоянию контактирующих фаз. Термодинамическая характеристика поверхности. Адсорбция, её виды. Адсорбция на подвижных фазах. Поверхностно-активные вещества. Уравнение Гиббса. Правило Траубе. Адсорбция на границе двух несмешивающихся жидкостей.	2	1
	2. <b>Адсорбция на твердом адсорбенте.</b> Теория мономолекулярной адсорбции. Изотерма адсорбции Ленгмюра. Типы адсорбентов. Молекулярная адсорбция. Адсорбция электролитов. Ионно-обменная адсорбция. Адсорбция из многокомпонентных систем. Смачивание. Применение адсорбции в пищевых производствах.	2	1
	<i>Лабораторные работы:</i>	4	
	1. Адсорбция уксусной кислоты активированным углем.	4	2
	<i>Самостоятельная работа:</i>	2	
	Применение адсорбции в пищевых производствах. Хроматография, сущность метода. Хроматографический метод анализа. Классификация методов хроматографического анализа. Колоночная и плоскостная хроматография. Газовая, газожидкостная и жидкостная (ВЭЖХ) хроматография. Хроматографы. Использование хроматографии.	2	3
Тема 3.2. Дисперсные системы	<b><i>Содержание учебного материала:</i></b>	<b>26</b>	
	1. <b>Дисперсные системы.</b> Классификация. Методы получения и очистки дисперсных систем.	2	1
	2. <b>Коллоидно-дисперсные системы.</b> Строение мицелл. Стабилизация и коагуляция дисперсных систем. Правила коагуляции. Факторы устойчивости коллоидных систем. Коагуляционная и нейтрализационная коагуляция. Молекулярно-химические свойства коллоидных систем. Диффузионно-седиментационное равновесие. Оптические свойства коллоидных систем. Уравнение Релея. Оптические методы исследования золей. Электрокинетические явления. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал.	6	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Тема 3.2.</b> Дисперсные системы (продолжение)	<b>3. Микрогетерогенные и грубодисперсные системы.</b> Эмульсии, их классификация. Стабилизация эмульсий. Обращение фаз эмульсий. Разрушение эмульсий, их применение. Суспензии, их классификация, стабилизация, применение в пищевой промышленности. Пены: получение, стабилизация, разрушение, применение в пищевой промышленности. Аэрозоли: получение, свойства аэрозолей и способы их разрушения.	4	1
	<i>Лабораторные работы:</i>	10	
	1. Получение коллоидных систем различными методами.	4	2
	2. Определение порога коагуляции золя гидроксида железа электролитами.	4	2
	3. Получение эмульсий и пен.	2	2
	<i>Самостоятельная работа:</i>	4	
	1. Решение заданий на составление формул мицелл и расчет порога коагуляции золь.	1	2
	2. Тиксотропия и синерезис. Вязкость пищевых продуктов. Виды вискозиметров. Коллоидные ПАВ. Роль в жизнедеятельности и пищевых производствах.	1	1
	3. Подготовка сообщений «Микрогетерогенные системы и грубодисперсные системы – пищевые продукты».	2	3
<b>Раздел 4. Основы органической химии</b>		<b>26</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Введение в органическую химию	<i>Содержание учебного материала:</i>	26	
	<b>1. Теория химического строения органических веществ.</b> Изомеры. Классификация органических веществ. Классификация органических реакций.	4	1, 2
	<b>2. Углеводороды.</b> Классификация, номенклатура, изомерия, свойства, получение.	2	1, 2
	<b>3. Кислородсодержащие органические соединения.</b> Кислородсодержащие соединения: спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры. Их номенклатура, изомерия, гомологические ряды, свойства, получение и применение. Пищевые кислоты: их классификация, номенклатура (тривиальная и НЮПАК), свойства, способы их получения, применение в пищевой промышленности.	6	1, 2
<b>Тема 4.1.</b> Введение в	<i>Лабораторные работы:</i>	4	

органическую химию (продолжение)	1. Изучение свойств пищевых кислот.	4	2
	<i>Самостоятельная работа:</i>	10	
	1. Заполнение таблиц «Углеводороды», «Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты», «Пищевые кислоты».	8	2
	2. Качественные реакции функциональных групп органических соединений.	2	2
<b>Раздел 5. Химический состав пищевого сырья и продуктов. Превращение основных компонентов пищи и сырья в ходе хранения и технологической переработки</b>		<b>102</b>	
<b>Тема 5.1. Углеводы</b>	<i>Содержание учебного материала:</i>	24	
	1. Общие представления об углеводах. Классификация, роль углеводов в питании. Функции углеводов в пищевых продуктах. Изомерия. Мутаротация.	2	1
	2. Моносахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Химические и физические свойства. Отдельные представители.	2	1
	3. Дисахариды. Химические свойства. Отдельные представители.	2	1
	4. Полисахариды. Классификация. Строение, свойства. Отдельные представители. Углеводы клеточных стенок плодов и овощей.	2	1
	5. Изменения углеводов в процессе технологической обработки. Брожение. Гидролиз. Реакции дегидратации и термической деградации. Реакции образования коричневых продуктов (карамелизация и меланоидинообразование).	2	1
	<i>Лабораторные работы:</i>	10	
	1. Исследование свойств моносахаридов.	2	2
	2. Исследование свойств дисахаридов.	2	2
	3. Исследование свойств полисахаридов (крахмала).	2	2
	4. Исследование продуктов брожения углеводов.	4	2, 3
	<i>Самостоятельная работа:</i>	4	
	Заполнение таблицы «Изменение углеводов при хранении и технологической обработке пищевого сырья и продуктов».	4	2
	<i>Содержание учебного материала:</i>	20	
<b>Тема 5.2. Липиды</b>	Липиды, классификация. Простые жиры. Состав простых жиров, взаимосвязь между составом жиров и агрегатным состоянием. Физические и химические свойства простых жиров. Методы получения жиров. Нахождение жиров в природе и живых организмах. Биологическая роль. Значение жиров.	6	1
<b>Тема 5.2. Липиды</b> (продолжение)	<i>Лабораторные работы:</i>	6	
	1. Исследование свойств жиров и масел.	2	2, 3



	2. Исследование кислотности сырья при хранении.	4	3
	<i>Самостоятельная работа:</i>	8	
	1. Физико-химические константы жиров. Составление уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства жиров.	2	2
	2. Жиры в пищевых производствах. Изменения жиров при тепловой обработке и хранении. Кислотность сырья и пищевых продуктов, как показатель их качества.	4	1
	3. Отдельные представители липидов: стериды (холестерин), воски, фосфатиды (лецитин).	2	
<b>Тема 5.3. Белковые вещества</b>	<b><i>Содержание учебного материала:</i></b>	<b>12</b>	
	1. Аминокислоты. Строение, номенклатура, изомерия. Химические свойства. Биологические свойства. Методы получения. Реакция конденсации.	2	1
	2. Пептиды. Белки. Функции. Классификация. Строение, физико-химические свойства. Превращения белков в ходе технологического процесса.	4	1
	<i>Лабораторные работы:</i>	2	
	1. Исследование свойств белков.	2	2
	<i>Самостоятельная работа:</i>	4	
	Заменимые и незаменимые аминокислоты. Полноценные и неполноценные белки. Проблема белкового дефицита. Составление формул трипептидов, уравнений гидролиза.	2	2
<b>Тема 5.4. Высокомолекулярные соединения (ВМС)</b>	<b><i>Содержание учебного материала:</i></b>	<b>8</b>	
	Физико-химические свойства ВМС. Растворы ВМС. Набухание. Студни.	4	1
	<i>Лабораторные работы:</i>	2	
	1. Изучение кинетики набухания полимеров.	2	2
	<i>Самостоятельная работа:</i> Применение ВМС для защиты земель. Роль ВМС в пищевых производствах.	2	
<b>Тема 5.5. Ферменты</b>	<b><i>Содержание учебного материала:</i></b>	<b>6</b>	
	Физико-химические свойства ферментов. Ферментативный катализ. Роль ферментов.	2	1
	<i>Лабораторные работы:</i>	2	
	1. Изучение свойств ферментов.	2	2
<b>Тема 5.5. Ферменты (продолжение)</b>	<i>Самостоятельная работа:</i>	2	
	Подготовка сообщений о роли ферментов, «Ферментативные методы анализа».	2	3
<b>Тема 5.6. Витамины</b>	<b><i>Содержание учебного материала:</i></b>	<b>6</b>	
	Витамины. Классификация. Характеристика отдельных витаминов.	2	1

	Нахождение в природе и физиологическая роль.		
	<i>Лабораторные работы:</i>	2	
	1. Определение аскорбиновой кислоты в напитках йодометрическим методом.	2	2, 3
	<i>Самостоятельная работа:</i>	2	
	Подготовка сообщений о роли витаминов в питании. Витаминизация продуктов питания.	2	2
<b>Тема 5.7.</b> Минеральные вещества и вода	<b><i>Содержание учебного материала:</i></b>	<b>8</b>	
	1. Минеральные вещества. Физиологическая роль. Нахождение в природе.	2	1
	2. Вода в сырье и пищевых продуктах. Методы определения воды.	2	1
	<i>Самостоятельная работа:</i>	4	
	1. Влияние воды на ферментативные процессы при хранении пищевого сырья и продуктов. Роль льда в сохранности пищевых продуктов	2	1
	2. Проблема йододефицита. Подготовка сообщений о роли отдельных микроэлементов. Потери минеральных веществ при обработке сырья.	2	2
<b>Тема 5.8.</b> Пищевые добавки  <b>Тема 5.9.</b> Загрязнители пищевых продуктов	<b><i>Содержание учебного материала:</i></b>	<b>18</b>	
	1. Пищевые добавки. Классификация. Общая характеристика и применение. Загрязнители и токсиканты.	6	1
	<i>Лабораторные работы:</i>	4	
	1. Исследование безалкогольных напитков по полноте маркировки и отдельным физико-химическим показателям.	4	3
	<i>Самостоятельная работа:</i>	8	
	1. Заполнение таблицы «Пищевые добавки». Подготовка информационных сообщений по пищевым добавкам.	4	3
	2. Подготовка сообщений «Природные токсиканты и загрязнители».	4	2
	<b>Всего:</b>	<b>340</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Ауд.1206 Кабинет химии

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая трехсекционная-1шт., шкаф книжный 6шт., полка навесная 5шт., стенд информационный-1шт., плакатница-2шт., периодическая система химических элементов, таблица растворимости, раздаточный материал с конспектами лекций, таблицами, иллюстрациями, формулами, инструкционные карты практических и лабораторных занятий, материалы текущего контроля, методические рекомендации по решению задач. Компьютер преподавателя Pentium E5300; Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

Ауд.1204 Лаборатория химии

Оборудование и материалы: дистиллятор, лабораторные мойки для мытья посуды, аналитические весы, теххимические весы, сушильный шкаф, муфельная печь, плитки электрические, водяные бани, рефрактометры, спектрофотометры, фотоэлектроколориметр, pH-метры, электроды комбинированные, вискозиметры, термометры, денсиметры, штативы Бунзена с зажимами, штативы для пипеток мерных, штативы для пробирок, пробиркодержатели, планшетки для капельного анализа, пробки резиновые, пластиковые, металлические сетки, приборы для получения газов, фильтры, индикаторная бумага, резиновые груши, шпатели, ложечки фарфоровые для сжигания веществ, микроскопы, стекла покровные, трубки стеклянные, резиновые шланги, макет хроматографической колонки.

Стол лабораторные- 12шт., вытяжка 2шт., тумба 20шт., шкаф для документации и оборудования 5шт., доска меловая трехсекционная-1шт.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Горбунцова, С. В. Физическая и коллоидная химия в общественном питании: Учебное пособие - Москва: Альфа-М: Инфра-М, 2016. – 270 с.	осн		<a href="#">ЭБС ZnaniUM</a>
Хаханина, Т. И. Органическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 396 с.	осн		<a href="#">ЭБС Юрайт</a>
Мартынова, Т. В. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2019. — 368 с.	осн		<a href="#">ЭБС Юрайт</a>
Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия. В 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 211 с.	доп		<a href="#">ЭБС Юрайт</a>
Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 537 с.	доп		<a href="#">ЭБС Юрайт</a>
Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с.	доп		<a href="#">ЭБС Юрайт</a>
Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 119 с.	доп		<a href="#">ЭБС Юрайт</a>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Раздел 1. Физико-химическое состояние и строение пищевого сырья и продуктов. Основы общей и физической химии</b>	
<b>Тема 1.1. Введение. Основные понятия и законы химии</b> ✓ усвоенные знания: основные понятия и законы химии; ✓ освоенные умения: проведение расчетов по химическим формулам и химическим уравнениям, на основе закона эквивалентов; расчеты молярных масс эквивалентов кислот, оснований, солей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Проверка заполненных таблиц «Основные понятия и законы химии».</li> <li>• Тестовый контроль.</li> <li>• Выполнение практической работы № 1 «Расчет молярных масс эквивалентов веществ. Принцип эквивалентности».</li> </ul>
<b>Тема 1.2. Техника безопасности, основные правила и приемы работы в лаборатории</b> ✓ усвоенные знания: классификация, назначение и правила использования химической посуды правила взвешивания на теххимических и аналитических весах; приемы работы с мерной посудой; приемы безопасной работы в химической лаборатории; ✓ освоенные умения: техника работы с мерной посудой и отработка техники титрования, техники взвешивания на лабораторных электронных весах; по расчету абсолютных и относительных погрешностей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос перед выполнением лабораторных работ.</li> <li>• Выполнение лабораторных работ № 1 «Ознакомление с мерной посудой, ее назначением и техникой химического эксперимента» и № 2 «Ознакомление с устройством и техникой взвешивания на весах».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.</li> </ul>
<b>Тема 1.3. Строение атомов и молекул. Агрегатные состояния вещества</b> ✓ усвоенные знания: по электронному строению атомов элементов больших и малых периодов; типам химических связей; свойств газообразного, жидкого и твердого состояния вещества и методов и техники определения вязкости и поверхностного натяжения жидкостей; научные основы процессов сжижения газов, образования и разрушения кристаллов, сублимации, эмульгирования и пенообразования; ✓ освоенные умения: составление электронно-графических формул атомов и ионов; по характеристике элемента по его положению в ПС; определение вязкости жидкости капиллярным методом; и интерпретация полученных результатов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка выполнения домашней самостоятельной работы «Составление электронных формул».</li> <li>• Фронтальный устный опрос перед выполнением лабораторной работы №3.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.</li> <li>• Тестовый контроль по теме «Агрегатные состояния вещества».</li> <li>• Выполнение лабораторной работы № 3 «Определение вязкости жидкости (глицерина)».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> </ul>
<b>Тема 1.4. Классификация неорганических соединений</b> ✓ усвоенные знания: классификация, номенклатура и свойства основных классов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Проверка заполненных таблиц «Основные классы неорганических соединений».</li> </ul>

<p>неорганических соединений; состав и правила номенклатуры координационных соединений.</p> <p>✓ <i>освоенные умения:</i> составление химических формул и уравнений реакций, иллюстрирующих свойства оксидов, оснований, кислот и солей, координационных соединений.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение практической работы № 2 «Составление формул и названий неорганических веществ. Написание уравнений химических реакций с участием разных классов неорганических веществ».</li> </ul>
<p><b>Тема 1.5. Энергетика химических реакций</b></p> <p>✓ <i>усвоенные знания:</i> основные понятия и законы термодинамики и термохимии; классификация реакций по тепловому эффекту; критерии самопроизвольного протекания реакции.</p> <p>✓ <i>освоенные умения:</i> термохимические и термодинамические расчеты на основе закона Гесса (следствия) и 2 закона термодинамики, интерпретация полученных результатов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Письменное тестирование «Термодинамика. Термохимия».</li> <li>• Решение задач по расчету тепловых эффектов реакций, энтальпий образования веществ;</li> <li>• Выполнение практической работы № 3 «Термохимические расчеты. Направление протекания химической реакции».</li> </ul>
<p><b>Тема 1.6. Основы химической кинетики</b></p> <p>✓ <i>усвоенные знания:</i> основные понятия химической кинетики и катализа; принципа подвижного равновесия и способов смещения равновесия; научные основы хранения пищевого сырья и готовой продукции;</p> <p>✓ <i>освоенные умения:</i> расчеты на основе закона действия масс; составление выражений констант равновесия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Проверка конспектов по вопросам самостоятельного изучения.</li> <li>• Письменное тестирование.</li> </ul>
<p><b>Тема 1.7. Фазовые равновесия. Растворы</b></p> <p>✓ <i>усвоенные знания:</i> понятия растворов, способов количественного выражения их состава, кажущейся степени диссоциации, констант диссоциации, общей и активной кислотности, буферных систем; классификации растворов и веществ по растворимости, электропроводности, по степени диссоциации, ОВР; ТЭД и теория сильных электролитов; фазовые равновесия в гомогенных и гетерогенных системах; влияние различных факторов на растворимость веществ в воде; свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов;</p> <p>✓ <i>освоенные умения:</i> применение закона действия масс к разным типам химических реакций; составление уравнений реакций ионного обмена и гидролиза солей, ОВР; расчеты концентраций растворов, pH сильных и слабых электролитов; вычисления с использованием законов Рауля, Вант-Гоффа для разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов; проведение химических реакций и умения делать выводы; правильное использование лабораторной посуды; применение изученных законов для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Тестовый опрос по темам «Способы выражения концентрации растворов», «Свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов».</li> <li>• Решение расчетных и ситуационных задач и упражнений у доски и дома.</li> <li>• Выполнение практических работ № 4 «Способы выражения количественного состава раствора», № 5 «Составление уравнений диссоциации кислот, оснований, солей и ионных уравнений реакций».</li> <li>• Выполнение практических работ №6 «Вычисление концентрации ионов <math>H^+(OH^-)</math>, pH (pOH) в растворах сильных и слабых электролитов», № 7 «Составление уравнений реакций гидролиза солей. Определение реакции среды раствора по окраске индикатора», № 8 «Составление уравнений ОВР (методом полуреакций)».</li> <li>• Выполнение лабораторной работы №4 «Окислительно-восстановительные реакции в химии».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.</li> </ul>

## Раздел 2. Методы анализа пищевого сырья и продуктов. Основы аналитической химии

### Тема 2.1. Качественный анализ

✓ *усвоенные знания:* теоретические основы качественного аналитического анализа, классификация катионов и анионов, качественные реакции на отдельные катионы (анионы); назначение и правила использования лабораторного оборудования и соблюдение условий проведения реакций;

✓ *освоенные умения:* правильное использование лабораторной посуды; приемы безопасной работы в химической лаборатории; подбор реактивов и оборудования, необходимого для проведения эксперимента; проведение качественных реакций на неорганические катионы (анионы); умения делать выводы о наличии катиона (аниона) на основе аналитического эффекта реакции и составление соответствующих уравнений реакций в молекулярном и ионном виде.

- Фронтальный устный опрос перед выполнением работы.

- Выполнение лабораторных работ № 5 «Качественные реакции на катионы и анионы», № 6 «Качественный анализ золы».

- Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.

- Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.

### Тема 2.2. Количественный анализ. Химические методы количественного анализа

✓ *усвоенные знания:* теоретические основы количественного анализа; способы приготовления растворов; сущность, классификация и этапы проведения гравиметрического и титриметрического анализов; назначение и правила использования лабораторного оборудования; приемы безопасной работы в химической лаборатории; методы и технику выполнения химических анализов;

✓ *освоенные умения:* выполнение качественных расчетов состава вещества по результатам измерений; расчетов погрешностей; проведение вычислений в гравиметрии и титриметрии, математическая обработка результатов анализа; подбор реактивов и оборудования, необходимого для проведения анализа; правильное использование лабораторной посуды и оборудования; описание уравнениями химических реакций процессов, лежащих в основе методов количественного химического анализа; проведение калибровки мерной посуды; приготовление растворов точной концентрации; проведение анализов по определению влажности, зольности, кислотности (щелочности), содержания веществ в растворах и интерпретация полученных результатов; применение изученных методов для решения задач в области профессиональной деятельности.

- Фронтальный устный опрос.

- Проверка конспектов по вопросам самостоятельного изучения.

- Письменное тестирование «Химические методы анализа».

- Выполнение практических работ № 9 «Математическая обработка результатов анализа», №10 «Вычисления в титриметрическом анализе».

- Выполнение лабораторных работ № 7 «Определение влажности муки», № 8 «Определение зольности муки», № 9 «Калибровка мерной посуды», № 10 «Метод нейтрализации. Установление нормальной концентрации и титра рабочего раствора щелочи по стандартному раствору щавелевой кислоты», № 11 «Определение кислотности (щелочности) растворов», № 12 «Перманганатометрия. Установление нормальной концентрации и титра рабочего раствора перманганата калия по стандартному раствору щавелевой кислоты», № 13 «Перманганатометрия. Определение массовой доли железа соли Мора», № 14 «Метод осаждения. Определение массы соли в растворе аргентометрическим методом», № 15 «Метод комплексонометрии. Определение общей жесткости воды комплексонометрическим методом».

- Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.

- Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.

<p><b>Тема 2.3. Физико-химические методы анализа</b>  <i>усвоенные знания:</i> теоретические основы физико-химических методов анализа; классификацию методов анализа, сущность фотометрического, рефрактометрического, поляриметрического, потенциометрического методов анализа, преимущества и особенности использования, а также этапы проведения определений; назначение, принцип действия и правила эксплуатации КФК (спектрофотометра), рН-метра, рефрактометра; приемы безопасной работы в химической лаборатории; технику выполнения химических анализов;</p> <p>✓ <i>освоенные умения:</i> объяснение сущности и выполнение фотоэлектроколориметрического, рефрактометрического и прямого потенциометрического анализа; правильное использование лабораторной посуды и КФК (спектрофотометра), рН-метра, рефрактометра; построение калибровочных графиков и интерпретация полученных результатов; описание уравнениями химических реакций процессов, лежащих в основе используемых методов анализа; применение изученных методов для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Проверка информационных сообщений по вопросам самостоятельного изучения.</li> <li>• Письменное тестирование «Физико-химические методы анализа».</li> <li>• Выполнение лабораторных работ №16 «Определение содержания меди в растворе фотоэлектроколориметрическим методом», №17 «Рефрактометрический метод анализа. Определение массовой доли сахара в растворе», № 18 «Определение молярной рефракции вещества», №19 «Потенциометрический метод анализа. Проверка рН-метра по буферным растворам. Построение кривой титрования».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.</li> </ul>
<p align="center"><b>Раздел 3. Физико-химическое состояние и строение пищевого сырья и продуктов. Основы коллоидной химии</b></p>	
<p><b>Тема 3.1. Поверхностные явления. Адсорбция</b>  ✓ <i>усвоенные знания:</i> роль поверхностных явлений, характеристика и количественные закономерности адсорбционных процессов; практическое применение адсорбции (сорбционных процессов); назначение и правила использования лабораторного оборудования; приемы безопасной работы в химической лаборатории;</p> <p>✓ <i>освоенные умения:</i> подбор реактивов и оборудования, необходимого для проведения анализа; правильное использование лабораторной посуды и оборудования; выполнение качественных расчетов величины адсорбции по результатам эксперимента; построение калибровочного графика; описание уравнениями химических реакций процессов, лежащих в основе адсорбционных методов; проведение титрования по определению содержания уксусной кислоты в растворе и интерпретация полученных результатов; применение изученных законов для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Проверка сообщений (конспектов) по вопросам самостоятельного изучения.</li> <li>• Письменное тестирование «Поверхностные явления. Адсорбция».</li> <li>• Выполнение лабораторной работы № 20 «Адсорбция уксусной кислоты из растворов активированным углем».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.</li> </ul>



<p><b>Тема 3.2. Дисперсные системы</b></p> <p>✓ <i>усвоенные знания:</i> предмет коллоидной химии; понятия дисперсных, и коллоидно-дисперсных, микрогетерогенных и грубодисперсных систем, методы получения и разрушения дисперсных систем, роль стабилизаторов; обоснование свойств коллоидных систем на основе строения их мицелл; закономерности коагуляции золей; молекулярно-кинетические, оптические свойства дисперсных систем; практическое применение коллоидно-химических свойств и явлений в профессиональной деятельности и быту.</p> <p><i>освоенные умения:</i> получение дисперсных систем различными методами; составление формул мицелл золей, схем стабилизации эмульсий; описание уравнениями химических реакций процессов, лежащих в основе химических методов получения золей; вычисление порогов коагуляции золей электролитами и интерпретация полученных результатов; применение изученных методов для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Проверка сообщений (конспектов) по вопросам самостоятельного изучения.</li> <li>• Письменное тестирование «Дисперсные системы».</li> <li>• Выполнение лабораторных работ № 21 «Получение коллоидных растворов различными методами», № 22 «Вычисление порога коагуляции золя», №23 «Получение эмульсий и пен».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам</li> </ul>
<b>Раздел 4. Основы органической химии</b>	
<p><b>Тема 4.1. Введение в органическую химию</b></p> <p>✓ <i>усвоенные знания:</i> теоретические основы органической химии (теория химического строения, квантово-механические представления о строении атома углерода, гибридизация, электронное строение молекул органических веществ, формулы и модели веществ, изомерия, её виды, классификация органических веществ и типов органических реакций, номенклатура); химические свойства и методы получения основных классов органических соединений; качественные реакции на отдельные функциональные группы;</p> <p>✓ <i>освоенные умения:</i> приводить примеры структурных формул веществ, изомеров; называть органические соединения; характеризовать свойства веществ на основе их химического строения; иллюстрировать свойства веществ с помощью уравнений реакций; сравнивать строение и свойства веществ с разными функциональными группами; объяснять отличия в свойствах на основе их строения; делать выводы о свойствах веществ на основе их строения и о строении веществ, исходя из их свойств; устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением и свойствами вещества; проводить реакции, знать условия их прохождения; делать выводы о наличии вещества на основе аналитического эффекта реакции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Проверка заполненных таблиц по вопросам самостоятельного изучения «Углеводороды», «Гидроксильные и карбонильные соединения», «Карбоновые кислоты» и «Пищевые кислоты».</li> <li>• Письменное тестирование «Теоретические основы органической химии», «Углеводороды», «Кислородсодержащие органические соединения», «Карбоновые и пищевые кислоты».</li> <li>• Выполнение лабораторной работы № 24 «Пищевые кислоты».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.</li> </ul>

**Раздел 5. Химический состав пищевого сырья и продуктов. Превращение основных компонентов пищи и сырья в ходе хранения и технологической переработки**

**Тема 5.1. Углеводы**

✓ *усвоенные знания:* роль углеводов, как основных пищевых веществ; классификация, строение и свойства углеводов; качественные реакции на функциональные группы; состав реактивов Фелинга, Толленса, Селиванова и условия их использования; изменения углеводов при хранении и технологической обработке пищевого сырья и продуктов;

✓ *освоенные умения:* приводить примеры структурных формул и называть моносахариды и дисахариды; характеризовать свойства углеводов на основе их химического строения; иллюстрировать свойства углеводов с помощью уравнений реакций; сравнивать строение и свойства восстанавливающих и невосстанавливающих сахаридов; объяснять отличия в свойствах на основе их строения; делать выводы о свойствах веществ на основе их строения, а также о строении веществ, исходя из их свойств; устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением и свойствами углеводов; проводить качественные реакции и реакции, подтверждающие химические свойства углеводов, знать условия их прохождения; делать выводы о наличии вещества на основе аналитического эффекта реакции; применение знаний о свойствах углеводов для решения задач в области профессиональной деятельности.

- Фронтальный устный опрос.
- Письменное тестирование «Углеводы».
- Выполнение лабораторных работ № 25 «Исследование свойств моносахаридов», №26 «Исследование свойств дисахаридов», №27 «Исследование свойств полисахаридов», №28 « Брожение углеводов. Исследование продуктов брожения».
- Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.
- Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.

**Тема 5.2. Липиды**

✓ *усвоенные знания:* роль липидов, как основных пищевых веществ; классификация, состав и свойства простых жиров; физико-химические константы жиров и методы их определения; изменения жиров при хранении и технологической обработке пищевого сырья и продуктов;

✓ *освоенные умения:* приводить примеры структурных формул и называть жиры; характеризовать свойства жиров на основе их химического состава; иллюстрировать свойства жиров уравнениями реакций; сравнивать строение и свойства жидких и твердых жиров; объяснять отличия в свойствах на основе их строения; устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением и свойствами жиров; проводить качественные реакции и реакции, подтверждающие химические свойства жиров; определять физико-химические константы жиров (кислотное и йодное число) и делать выводы о качестве жирового сырья; применение знаний о

- Фронтальный устный опрос.
- Индивидуальная устная беседа по допуску к лабораторной работе.
- Выполнение лабораторных работ № 29 «Исследование свойств жиров и масел», №30 «Определение кислотности пищевого сырья».
- Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.
- Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.

свойствах жиров для решения практических задач.	
<p><b>Тема 5.3. Белковые вещества</b></p> <p>✓ <i>усвоенные знания:</i> роль аминокислот и белков, как основных пищевых веществ; классификация, состав и свойства аминокислот и белков; физико-химические свойства белков; изменения, происходящие с белков при тепловой обработке пищевого сырья;</p> <p>✓ <i>освоенные умения:</i> приводить примеры структурных формул и называть аминокислоты; характеризовать свойства аминокислот на основе их химического строения, уровни организации белковой молекулы; иллюстрировать свойства аминокислот уравнениями реакций; проводить качественные реакции и реакции, подтверждающие химические свойства белков; делать выводы о присутствии белковых веществ в составе сырья; применение знаний о свойствах белков для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Индивидуальная устная беседа по допуску к лабораторной работе.</li> <li>• Выполнение лабораторной работы № 31 «Исследование свойств белков. Цветные реакции белков».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.</li> </ul>
<p><b>Тема 5.4. Высокомолекулярные соединения</b></p> <p>✓ <i>усвоенные знания:</i> строение, классификация, методы получения и свойства ВМС; свойства растворов ВМС; использование ВМС, явлений набухания, застудневания, синерезиса в пищевых производствах.</p> <p>✓ <i>освоенные умения:</i> определение степени набухания круп и макаронных изделий, потерь водорастворимых веществ при варке; установление причинно-следственных связей между составом ВМС и его степенью набухания, а также и условиями процесса; применение знаний о свойствах ВМС и методах анализа для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Письменное тестирование «Свойства ВМС. Природные соединения: белки, жиры, углеводы».</li> <li>• Выполнение лабораторной работы № 32 «Исследование кинетики набухания полимеров».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.</li> </ul>
<p><b>Тема 5.5. Ферменты</b></p> <p>✓ <i>усвоенные знания:</i> строение, классификация, особенности действия ферментов, как биологических катализаторов, физико-химические свойства ферментов; влияние ферментов на протекание физиологических и технологических процессов, использование в пищевых производствах;</p> <p>✓ <i>освоенные умения:</i> проведение реакций, подтверждающих свойства ферментов (термоллабильность и специфичность);</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Проверка сообщений (конспектов) по вопросам самостоятельного изучения.</li> <li>• Выполнение лабораторной работы № 33 «Исследование свойств ферментов».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная</li> </ul>

<p>устанавливать причинно-следственные связи между активностью ферментов и условиями проведения эксперимента; умения делать выводы на основе результатов опытов.</p>	<p>беседа по полученным результатам.</p>
<p><b>Тема 5.6. Витамины</b>  ✓ <i>усвоенные знания:</i> классификация витаминов, нахождение в природе и физиологическая роль распространенных водорастворимых и жирорастворимых витаминов; изменения витаминов при хранении и тепловой обработке пищевого сырья.  ✓ <i>освоенные умения:</i> применение изученных методов для решения задач в области профессиональной деятельности (проведение анализа по определению витамина С в напитках йодометрическим методом и интерпретация полученных результатов); подбор реактивов и оборудования, необходимого для проведения анализа; правильное использование лабораторной посуды и оборудования и соблюдение правил техники безопасности при работе.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фронтальный устный опрос.</li> <li>• Проверка сообщений (конспектов) по вопросам самостоятельного изучения.</li> <li>• Выполнение лабораторной работы № 34 «Определение аскорбиновой кислоты в напитках йодометрическим методом».</li> <li>• Текущий контроль за правильностью выполнения лабораторной работы.</li> <li>• Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.</li> </ul>
<p><b>Тема 5.7. Минеральные вещества и вода</b>  ✓ <i>усвоенные знания:</i> классификация минеральных веществ, нахождение в природе и физиологическая роль макро- и микроэлементов; потери минеральных веществ при тепловой обработке пищевого сырья; показатели качества воды и методы определения влажности пищевого сырья и продуктов;  ✓ <i>освоенные умения:</i> объяснять важную роль минеральных веществ и воды в питании; применять полученные знания для снижения потерь минеральных веществ в области профессиональной деятельности; устанавливать причинно-следственную связь между содержанием влаги пищевого продукта и условиями его хранения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка сообщений (конспектов) по вопросам самостоятельного изучения.</li> </ul>
<p><b>Тема 5.8. Пищевые добавки</b>  ✓ <i>усвоенные знания:</i> ознакомление с основными группами пищевых добавок и их свойствами  ✓ <i>освоенные умения:</i> применение изученных знаний и методов анализа для исследования безалкогольных напитков по полноте маркировки и отдельным физико-химическим показателям; подбор реактивов и оборудования, необходимого для проведения анализа; правильное использование</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Индивидуальная устная беседа по допуску к лабораторной работе.</li> <li>• Проверка заполнения таблицы «Пищевые добавки» (сообщений) по вопросам самостоятельного изучения.</li> <li>• Выполнение лабораторной работы № 35 «Исследование безалкогольных напитков по полноте маркировки и отдельным физико-химическим показателям».</li> <li>• Текущий контроль за</li> </ul>

лабораторной посуды и оборудования; соблюдение правил техники безопасности при работе в химической лаборатории.	правильностью выполнения лабораторной работы. • Проверка заполнения отчета по лабораторной работе и индивидуальная беседа по полученным результатам.
<b>Тема 5.9. Загрязнители пищевых продуктов</b> ✓ <i>усвоенные знания:</i> понятие безопасности пищевых продуктов; меры токсичности, классификация посторонних и вредных веществ; ✓ <i>освоенные умения:</i> применение изученных методов для решения задач в области профессиональной деятельности.	• Проверка сообщений (конспектов) по вопросам самостоятельного изучения.

## 5. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья КБ иТ обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.