

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
«АРМАВИРСКИЙ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЕН.03. ХИМИЯ**

для специальности

19.02.03 Технология хлеба, макаронных и кондитерских изделий

Одобрена  
цикловой комиссией  
общеобразовательных,  
информационно-коммуникационных  
дисциплин и МДК.

Председатель \_\_\_\_\_ Е.А.Рендович  
Протокол №11 от «17» мая 2019г.

Утверждаю  
Директор ГБПОУ КК АМТТ  
\_\_\_\_\_ А.Л. Пелих  
«30» мая 2019 г

Рассмотрена на заседании педагогического совета  
Протокол №7 от «30» мая 2019г.

Рабочая программа учебной дисциплины **ЕН.03 Химия** разработана на основе  
Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по  
специальности среднего профессионального образования:

**19.02.03 Технология хлеба, макаронных и кондитерских изделий / 19.00.00**  
Промышленная экология и биотехнологии; утвержденного приказом МОН РФ  
от 22 апреля 2014 г. № 373, зарегистрированного Минюстом РФ,  
регистрационный № 33402 от 01 августа 2014 г.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Краснодарского края «Армавирский механико–  
технологический техникум» (далее ГБПОУ КК АМТТ)

Разработчик:

\_\_\_\_\_ С.А. Левченко, преподаватель ГБПОУ КК АМТТ;

Рецензенты:

\_\_\_\_\_ А.С. Пономарёва, преподаватель Государственного бюджетного  
профессионального образовательного учреждения Краснодарского края  
«Армавирский машиностроительный техникум»

Квалификация по диплому «Учитель по специальности химия, биология»

\_\_\_\_\_ О.Ю. Поддубный кандидат химических наук, доцент кафедры  
физической культуры и медико-биологических дисциплин Федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Армавирский государственный педагогический университет»

Квалификация по диплому «Учитель химии, биологии»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.03 ХИМИЯ

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности: *19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии.*

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и профессиональной подготовке по профессии рабочего: лаборант химико-бактериологического анализа).

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

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

В результате освоения 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 вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;
- выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

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

- основные понятия и законы химии;
- 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 в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах;
- тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;
- характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой 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;
- назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры;
- методы и технику выполнения химических анализов;
- приемы безопасной работы в химической лаборатории;

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 228 часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 152 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося 76 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>	228
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	152
в том числе:	
лабораторные работы	74
практические занятия	18
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	76
В том числе:	
Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	
Самостоятельная работа с учебником и дополнительной литературой	76
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.03 Химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Органическая химия</b>		<b>94</b>	
Введение.	<b>Содержание учебного материала</b> Предмет органической химии. Особенности органических соединений, источники углеводородного сырья. Развитие органической химии как науки. Производственные и экологические проблемы химической промышленности. <i>Основные понятия и законы химии. Теоретические основы органической химии.</i> Теория химического строения органических соединений. Типы гибридизации: $sp^3$ ; $sp^2$ ; $sp$ . Структурные формулы	<b>2</b>	1
<b>Тема 1.1. Углеводороды</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Предельные углеводороды: алканы. Физические и химические свойства алканов Гомологический ряд. Радикалы. Структурная изомерия углеродного скелета. Реакция замещения. Правило А.М. Зайцева. Природные источники алканов и способы их получения. Непредельные углеводороды: классификация. Гомологический ряд алкенов, номенклатура, изомерия, особенности строения двойной связи. Физические и химические свойства алкенов. Правило Марковникова В.В. Получение алкенов. Гомологический ряд алкинов. Строение молекул, номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства алкинов. Реакция Кучерова. Получение алкинов. Гомологический ряд диеновых углеводородов. Физические и химические свойства алкадиенов. Реакция полимеризации. Работы Лебедева по синтезу каучука. Ароматические углеводороды ряда бензола, их гомологический ряд. Строение, номенклатура, изомерия. Способы получения ароматических углеводородов. Физические и химические свойства. <i>Приемы безопасной работы в химической лаборатории.</i>	<b>6</b>	2
	<i>Лабораторная работа №1.</i> Изучение химических свойств непредельных углеводородов <i>с использованием лабораторной посуды и оборудования.</i>	<b>2</b>	
	<i>Практическое занятие №1.</i> Строение и химические свойства предельных и непредельных углеводородов.	<b>2</b>	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Отдельные представители алканов, их применение. Вопросы экологии.	<b>2</b>	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Кислородо-содержащие органические соединения.</b>	<p>Классификация спиртов; понятие о функциональной группе. Предельные одноатомные спирты, гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Физические и характерные химические свойства спиртов, общие способы получения спиртов. Отдельные представители: этанол, метанол, амиловые спирты. Многоатомные спирты. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, ксилит, сорбит: их применение в производстве пищевых продуктов. Фенолы, их изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства фенолов. Простые эфиры, их изомерия и номенклатура, свойства и получение.</p> <p><b>Альдегиды</b>, строение их молекул, карбонильная группа, общая формула. Предельные альдегиды, их гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства, общие способы получения. Отдельные представители: формальдегид и ацетальдегид, их свойства, способы получения и применение.</p> <p>Кетоны, их гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, физические и химические свойства, способы получения. <b>Карбоновые кислоты</b>: классификация, природа карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, изомерия, номенклатура; физические и химические свойства, способы получения. Муравьиная кислота, уксусная кислота, основные свойства, применение. Высшие карбоновые кислоты: предельные и непредельные. Двухосновные карбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот, сложные эфиры. <b>Оксикислоты</b>, определение, строение их молекул, номенклатура. Оптическая изомерия оксикислот. Физические и химические свойства оксикислот, способы их получения. Отдельные представители: молочная кислота, яблочная кислота, лимонная кислота, винная кислота, салициловая кислота, галловая кислота. Их применение в технологии переработки продовольственных продуктов. Амины: классификация, физические и химические свойства, получение. Карбамид: его свойства и применение.</p> <p><b>Аминокислоты</b>, строение молекул, определение, классификация, номенклатура, химические свойства. Амфотерный характер аминокислот, отношение к нагреванию. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Влияние состава и содержание аминокислот на биологическую ценность пищевых продуктов. Генетическая связь между классами органических соединений.</p>	<b>10</b>	2
	<p><i>Лабораторная работа №2.</i> Изучение химических свойств одноатомных и многоатомных спиртов.</p> <p><i>Лабораторная работа №3.</i> Изучение химических свойств фенолов и простых эфиров.</p> <p><i>Лабораторная работа №4.</i> Изучение химических свойств альдегидов путём <i>проведения качественных реакций на отдельные классы органических соединений.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №5.</i> Изучение химических свойств карбоновых кислот.</p> <p><i>Лабораторная работа №6.</i> Изучение химических свойств оксикислот путём <i>проведения качественных реакций на отдельные классы органических соединений.</i></p>	<b>10</b>	
	<p><i>Практическое занятие №2.</i> Строение и свойства кислородосодержащих органических соединений.</p> <p><i>Практическое занятие №3.</i> Генетическая связь между классами органических соединений.</p>	<b>4</b>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b></p> <p>Отдельные представители многоатомных спиртов: этиленгликоль, глицерин, ксилит, сорбит. Их строение и применение в производстве пищевых продуктов. Ненасыщенные альдегиды. Акролеин. Образование</p>	<b>10</b>	



	<p>акролеина при термическом разложении жиров и масел. Свойства акролеина. Отдельные представители кетонов: ацетон, его свойства, получение и применение. Ароматические альдегиды и кетоны. Бензойный альдегид, ванилин, их свойства и применение. Отдельные представители непредельных карбоновых кислот, особенности строения, химические свойства, значение. Сложные эфиры в природе, технике и технологии пищевых продуктов. Отдельные представители оксикислот: молочная, лимонная, яблочная, винная, салициловая, галловая. Их применение в технологии переработки продовольственных продуктов.</p>		
<p><b>Тема 1.3. Биоорганические соединения</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Белки</b> – биологические полимеры. Состав и строение молекул белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Свойства белков: денатурация, растворимость, амфотерность, гидролиз, цветные реакции белков. Классификация белков: протеины, протеиды. Характеристика отдельных представителей простых и сложных белков. Биологическая ценность белков. Полноценные и неполноценные белки по АК-ному составу. <i>Характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции.</i></p> <p><b>Общая характеристика и классификация простых липидов.</b> Состав природных жиров: жидкие и твердые. Химические свойства жиров: гидролиз, переэтерификация, окисление, гидрирование. Способы получения жиров. Маргарин, его получение, пищевая ценность. Биологическая ценность жиров. Сложные липиды. Лецитины и кефалины.</p> <p><b>Углеводы:</b> источники и распространение в природе, биологическое значение. Значение углеводов в производстве продовольственных продуктов. Классификация углеводов. Моносахариды: строение молекул, оптические свойства моносахаридов на примере глюкозы и фруктозы. Реакции окисления, восстановления, замещения, этерификации, брожения, качественные реакции. Строение молекул дисахаридов. Классификация, химические и физические свойства дисахаридов на примере сахарозы: ОВР, гидролиз, инверсия сахарозы, карамелизация. Полисахариды. Крахмал, его распространение в природе, биологическое значение. Фракции крахмала: амилоза и амилопектин, особенности их физических свойств. Химические свойства: гидролиз, качественная реакция на крахмал, отношение к нагреванию. Декстрины. Модификации крахмала, их использование в технологии продовольственных продуктов. Клетчатка (целлюлоза), строение молекулы, распространение в природе. Гидролиз клетчатки. Эфиры клетчатки, их значение. Искусственные волокна.</p> <p><b>Витамины:</b> роль в питании человека, основные источники. Классификация витаминов по растворимости. Характеристика отдельных представителей. Применение витамина <b>E</b> в качестве антиокислителя жиров. Антивитамины и их значение.</p> <p><b>Ферменты</b>, их связь с витаминами. Особенности действия ферментов как биологических катализаторов: эффективность, специфичность, быстрота действия. Классификация ферментов. Факторы, влияющие на активность ферментов. Роль ферментов в технологии производства продовольственных продуктов и сырья. Пяти- и шестичленные <b>гетероциклические</b> соединения, их строение, биологическое значение, как структурных элементов нуклеотидов ДНК и РНК. Алкалоиды, их распространение в природе, свойства,</p>	<p><b>10</b></p>	<p>2</p>

	значение в производстве продовольственных продуктов и медицине.		
	<p><i>Лабораторная работа №7.</i> Исследование свойств белков.</p> <p><i>Лабораторная работа №8.</i> Качественные реакции на белки.</p> <p><i>Лабораторная работа №9.</i> Исследование физических и химических свойств липидов.</p> <p><i>Лабораторная работа №10.</i> Гидролиз жиров. Доказательство непереносимости жиров.</p> <p><i>Лабораторная работа №11.</i> Изучение свойств углеводов. Качественные реакции на глюкозу и крахмал.</p> <p><i>Лабораторная работа №12.</i> Изучение свойств ферментов и витаминов. <i>Использование свойств органических веществ для оптимизации технологического процесса.</i></p>	12	
	<p><i>Практическое занятие №4.</i> Свойства жиров и углеводов: решение задач. <i>Описание уравнениями химических реакций процессов, лежащих в основе производства продовольственных продуктов.</i></p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b></p> <p>Использование белков в технологии производства продовольственных продуктов. Распространение белков в природе, биологическое значение; Работы Э. Фишера и Л. Полинга. Химические константы жиров: кислотное и йодное числа, число омыления. Химические изменения в жирах, происходящие при хранении и переработке. Рафинация масел. Источники жиров и липидов; значение и применение в различных отраслях. Фотосинтез – источник простейших углеводов. Различные виды брожения моносахаридов: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, лимоннокислое. Их использование в производстве продовольственных продуктов. Дисахариды: образование простых и сложных эфиров. Характеристика отдельных представителей дисахаридов: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Способы получения этих веществ, их применение в технологии продовольственных продуктов. Модификации крахмала, их использование в технологии продовольственных продуктов. Гликоген и инулин: источники, свойства, значение. Пектиновые вещества: камеди, слизи, их использование в производстве продовольственных продуктов</p>	22	
<b>Раздел 2. Аналитическая химия</b>		<b>50</b>	
<b>Тема 2.1. Качественный анализ.</b>	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b></p> <p>Задачи и значение аналитической химии в подготовке специалистов пищевого производства. Связь науки с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов. <i>Основы аналитической химии.</i> Химические, физические и физико-химические методы анализа в производстве продовольственных продуктов. Особенности качественного и количественного анализа. Чувствительность, селективность, точность и быстрота анализа. Правила безопасности работы в химической лаборатории. Понятие о качественном анализе. Закон действующих масс. Теория электролитической диссоциации. <i>Диссоциация электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах, реакции ионного обмена. Гидролиз солей.</i> Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. <i>Классификация химических реакций и</i></p>	<b>6</b>	

	<p><i>закономерности их протекания. Окислительно-восстановительные реакции</i> в качественном анализе. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом ионно-электронного баланса. Основные понятия качественного анализа. Аналитические реакции, условия их выполнения. Специфичность и чувствительность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов. Характерные реакции ионов. Дробный метод анализа, подготовка вещества к анализу. Возможность автоматизации и компьютеризации процесса анализа. Комплексные соединения в аналитической химии. Состав комплексных соединений, диссоциация, номенклатура.</p>		
<p><b>Тема 2.2.</b> <b>Количественный анализ.</b> <b>Гравиметрический анализ.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	2	2
	<p>Задачи и методы количественного анализа. Лабораторное оборудование в количественном химическом анализе. Метрологические характеристики измерений (правильность, воспроизводимость и точность анализа). Систематические и случайные погрешности. Абсолютные и относительные ошибки. <i>Основные методы классического количественного анализа.</i> Сущность и операции гравиметрического анализа. Устройство аналитических весов, техника взвешивания. Расчеты в гравиметрическом анализе. <i>Методы и техника выполнения химических анализов. Приемы безопасной работы в химической лаборатории.</i></p>		
	<p><i>Лабораторная работа №13.</i> Правила работы с техническими и аналитическими весам. <i>Соблюдение правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.</i> <i>Лабораторная работа №14.</i> Определение влажности сырья или готовой продукции. <i>Выполнение количественных расчетов состава вещества по результатам измерений.</i></p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Применение гравиметрических определений в теххимическом контроле производства продовольственных продуктов.</p>	2	
<p><b>Тема 2.3.</b> <b>Титриметрический анализ.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	2	2
	<p>Сущность титриметрического анализа, требования к реакциям. Классификация методов титриметрического анализа. Рабочие растворы (титранты), способы приготовления, растворы с установленной и приготовленной концентрацией. Установочные вещества, требования, предъявляемые к ним. Приемы титрования. Способы титрования. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Метод кислотно-основного титрования. Рабочие растворы. Установочные вещества. Индикаторы.</p>		
	<p><i>Лабораторная работа №15.</i> Стандартизация рабочих растворов кислоты и щелочи по установочным веществам. <i>Соблюдение правил техники безопасности при работе в химической лаборатории.</i> <i>Лабораторная работа №16.</i> Определение содержания щёлочи в растворе с <i>использованием лабораторной посуды и оборудования.</i></p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b></p>	4	

	Применение кислотно-основного титрования в технохимическом контроле производства продовольственных продуктов. Расчет массы навески для приготовления рабочих установочных растворов методом кислотно-основного титрования.		
<b>Тема 2.4.</b> <b>Метод окисления – восстановления (редоксиметрия)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	Классификация методов редоксиметрии. Применение методов в технохимическом контроле производства продовольственных продуктов. Перманганатометрия. Приготовление рабочего раствора перманганата калия и его стандартизация по установочному веществу. Особенности реакции и титрования, автокатализ. Йодометрия. Сущность метода, титранты, индикатор. Йодометрическое определение окислителей – титрование по методу замещения. Йодометрическое определение восстановителей – обратное титрование. Понятие о комплексонометрии, комплексонах. Комплексон III (трилон Б). Трилонометрический метод анализа, значение рН- среды. Индикаторы, механизм их действия. Применение метода для определения содержания ионов кальция, магния в пищевых продуктах и определение общей жесткости воды. Расчеты результатов анализа с использованием закона эквивалентов.		
	<i>Лабораторная работа №17.</i> Приготовление рабочего раствора перманганата калия и его стандартизация. <i>Выбор метода и хода химического анализа, подбор реактивов и аппаратуры.</i> <i>Лабораторная работа №18.</i> Определение содержания железа в соли Мора <i>Лабораторная работа №19.</i> Установка концентрации йода по тиосульфату натрия. <i>Лабораторная работа №20.</i> Определение сульфитов методом йодометрии. <i>Лабораторная работа №21.</i> Определение общей жёсткости воды тригонометрическим методом. <i>Лабораторная работа №22.</i> Определение ионов магния и кальция в растворах методом комплексонометрии путём <i>проведения качественных реакции на неорганические вещества и ионы.</i>	<b>12</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Применение методов редоксиметрии. Метод комплексонометрии. Комплексоны. Применение метода для определения содержания ионов кальция магния в пищевых продуктах и определения общей жесткости воды в технохимическом контроле производства продовольственных продуктов.	<b>4</b>	
<b>Тема 2.5.</b> <b>Физико – химические методы анализа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	Сущность физико-химических методов анализа. Преимущества физико-химических методов анализа, их роль в автоматизации и интенсификации производства. <i>Основные методы физико-химического анализа.</i> Их классификация. <i>Назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры.</i> Сущность рефрактометрического метода и область применения. Использование метода в технохимическом контроле. Определение рН растворов потенциометрическим методом. Теоретические основы хроматографии. Ионно-обменная хроматография. Иониты (природные и синтетические). Колоночная		

	хроматография. Точность и область применения хроматографических методов анализа, их эффективность.		
	<i>Лабораторная работа №23.</i> Определение количественного состава смеси двух компонентов (спирт – вода, сахар – вода). Рефрактометрическое определение сахара.	4	
	<i>Лабораторная работа №24.</i> Определение рН растворов путём прямого потенциометрического измерения.		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Применение физико-химических методов анализа в теххимическом контроле производства продовольственных продуктов.	2	
<b>Раздел 3. Физическая и коллоидная химия.</b>		<b>83</b>	
<b>Тема 3.1. Молекулярно-кинетическая теория агрегатного состояния вещества.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общая характеристика агрегатного состояния вещества. Газообразное состояние вещества, идеальный газ, уравнение Клапейрона-Менделеева. Реальные газы, отличие их от идеальных газов. Жидкое состояние вещества, структура жидкости, энергия поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение, смачивание. Внутреннее трение, вязкость. Твердое состояние вещества. Кристаллические и аморфные тела. Стеклообразное состояние вещества. <i>Теоретические основы физической, коллоидной химии.</i>	4	2
	<i>Лабораторная работа №25.</i> Определение относительной вязкости жидкости.	2	
	<i>Практическое занятие №5.</i> Решение задач по уравнению Менделеева – Клапейрона. <i>Применение основных законов химии для решения задач в области профессиональной деятельности.</i>	2	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Физическая и коллоидная химия, ее значение. Задачи и роль в системе получаемых знаний. Связь с другими учебными дисциплинами общеобразовательного и специального циклов. Значение работ русских химиков в области физической и коллоидной химии. Виды кристаллических решеток. Применение веществ в стеклообразном состоянии.	2	
<b>Тема 3.2. Основы химической термодинамики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные понятия термодинамики. Приложение законов термодинамики к химическим процессам. Первый закон термодинамики. Энтальпия. <i>Тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения.</i> Закон Гесса – основной закон термохимии. Теплота сгорания и образования веществ. Вычисление тепловых эффектов химической реакции.	2	2
	<i>Практическое занятие №6.</i>	2	

	Вычисление тепловых эффектов химических реакций. <b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Второй закон термодинамики. Энтропия. Условия самопроизвольного протекания процессов. Принцип минимализма свободной энергии.	2	
<b>Тема 3.3. Фазовые равновесия. Растворы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные понятия фазового равновесия. Общая характеристика и классификация растворов. Значение растворов в технологических процессах продовольственных продуктов. Растворимость газов, жидких и твердых веществ в жидкостях. Влияние различных физических факторов: температуры, давления, природы вещества на процесс растворения и его результаты. Диффузия. Теория растворов Д.И. Менделеева. Явление осмоса, осмотическое давление. Закон Вант – Гоффа. Равновесие в системе раствор - пар, понижение упругости пара растворителя над раствором неэлектролита. Закон Рауля. Повышение температуры кипения и понижения температуры замерзания растворов, криоскопия и эбуллиоскопия. Взаимная растворимость жидкостей, межмолекулярное взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Равновесие в системах, состоящих из ограниченно смешивающихся жидкостей.	4	2
	<b>Лабораторная работа №26.</b> Определение коэффициента распределения вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. <b>Лабораторная работа №27.</b> Вычисление коэффициента распределения вещества между двумя несмешивающимися жидкостями.	4	
	<b>Практическое занятие №7.</b> Расчет осмотического давления, понижения давления пара. <i>Проведение расчетов по химическим формулам и уравнениям реакции.</i> <b>Практическое занятие №8.</b> Определение температуры замерзания и кипения растворов.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Закон Рауля для системы из двух летучих компонентов. Первый и второй законы Коновалова. Перегонка и ректификация, азеотропные смеси. Жидкости, не смешивающиеся между собой. Перегонка с водяным паром. Экстракция	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Учение о скорости химической реакции. Факторы, оказывающие влияние на скорость химической реакции: температура, давление, концентрация. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант – Гоффа. <i>Понятие химической кинетики и катализа.</i> Виды катализа. Механизмы влияния катализатора на скорость химической реакции. Уменьшение скорости химической реакции, ингибиторы. Особенности ферментативного катализа, значение ферментов в технологии производства продовольственных продуктов. Обратимость химических реакций, химическое равновесие. <i>Обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов.</i>	4	2



	<p><b>Лабораторная работа №28.</b> Влияние различных факторов на скорость химической реакции: температуры реагирующих веществ.</p> <p><b>Лабораторная работа №29.</b> Влияние различных факторов на скорость химической реакции: концентрации реагирующих веществ.</p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Фотохимические реакции, цепные реакции, их особенности. Равновесие в гетерогенных системах. Способы смещения химического равновесия. Влияние, концентрации и температуры на скорость химической реакции. Оптимальные условия течения реакций.</p>	4	
<b>Тема 3.5. Поверхностные явления, сорбция и адсорбция.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	2	2
	<p>Поверхностные явления в гетерогенных системах. Сорбция, ее виды. Влияние различных факторов на величину адсорбции. Причины адсорбции. Адсорбция на границе газ – жидкость, газ – твердое тело, жидкость – жидкость, твердое тело – жидкость. Поверхностно – активные вещества. <i>Роль и характеристики поверхностных явлений в природных и технологических процессах.</i> Адсорбция ионов на твердом адсорбенте, ионообменная адсорбция, иониты. Использование адсорбции в хроматографическом методе анализа. Классификация адсорбентов.</p>		
	<p><b>Лабораторная работа №30.</b> Изучение адсорбции различных веществ активированным углем. <b>Лабораторная работа №31.</b> Избирательность адсорбции. Десорбция.</p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Ионообменная адсорбция: применение в промышленности и др. Применение хроматографических методов анализа.</p>	2	
<b>Тема 3.6. Коллоидные системы.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	4	2
	<p>Классификация и методы получения коллоидных систем, их значение. Способы очистки коллоидных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Молекулярно – кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение и его природа. Осмотическое давление в коллоидных системах. Оптические свойства коллоидных систем, явление светорассеяния. Конус Тиндаля. Электрокинетические свойства коллоидных систем: электроосмос, электрофорез. Строение двойного электрического слоя. Строение мицеллы гидрозоля. Коагуляция и ее виды. Порог коагуляции. Правило Шульце – Гарди. Факторы, вызывающие коагуляцию. <i>Дисперсные и коллоидные системы пищевых продуктов.</i></p>		
	<p><b>Лабораторная работа №32.</b> Получение коллоидных систем различными методами. <i>Использование свойств дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса.</i> <b>Лабораторная работа №33.</b> Определение порога коагуляции гидрофобного золя. Взаимная коагуляция зольей.</p>	4	
	<p><b>Практическое занятие №9.</b> Составление формул и схем мицелл зольей.</p>	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Классификация дисперсных систем. Воздействие коллоидных систем на окружающую среду. Диффузионно – седиментационное равновесие. Значение электрокинетического потенциала для агрегативной устойчивости зольей. Структурированные коллоидные системы. Гели, гелеобразование, тиксотропия, связно – дисперсные и свободнодисперсные системы, пептизация. Равновесие в системах, содержащих коллоидные поверхностно – активные вещества. Строение молекул коллоидных ПАВ. Солюбилизация.	<b>4</b>	
<b>Тема 3.7. Микрогетерогенные системы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Общая характеристика микрогетерогенных систем, их классификация. Методы получения и разрушения микрогетерогенных систем. Устойчивость микрогетерогенных систем. Различные виды микрогетерогенных систем: суспензии, эмульсии, аэрозоли, пены, порошки. Эмульсии: способы получения и разрушения, методы определения типа эмульсии.		
	<b>Лабораторная работа №34.</b> Получение эмульсий различными методами. <b>Лабораторная работа №35.</b> Обращение фаз эмульсий.	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Использование микрогетерогенных и грубодисперсных систем на окружающую среду.	<b>2</b>	
<b>Тема 3.8. Растворы высокомолекулярных соединений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Общая характеристика высокомолекулярных соединений. Особенности строения молекул. Особенности агрегатного состояния полимеров, связанные с изменением температуры. <i>Свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений.</i> Набухание, его виды: ограниченное и неограниченное. Стадии набухания, роль набухания в технологии производства продовольственных продуктов. Сходства и отличия растворов ВМС с коллоидными растворами. Понижение устойчивости растворов высокомолекулярных соединений, студнеобразование, коацервация, синерезис. Защитное действие растворов высокомолекулярных соединений на золи.	<b>1</b>	2
	<b>Лабораторная работа №36.</b> Изучение кинетики набухания природных полимеров. <b>Лабораторная работа №37.</b> Изучение кинетики набухания синтетических полимеров.	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Характеристика природных и синтетических высокомолекулярных соединений. Вязкость растворов ВМС. Примеры защитного действия растворов ВМС на золи.	<b>4</b>	
<b>Дифференцированный зачёт</b>		<b>1</b>	
<b>Всего:</b>		<b>228</b>	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);



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

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

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории химии.

**Технические средства обучения:** компьютер, мультимедийная установка (проектор), программное обеспечение

#### **Оборудование лаборатории химии и рабочих мест лаборатории:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий для изучения химических дисциплин;
- объемные модели органических соединений и кристаллических решеток;
- образцы металлов, горных пород и строительных материалов;
- образцы неметаллических материалов и полимеров;
- газовые горелки;
- водопровод и канализация;
- вытяжной шкаф;
- термометры;
- часы песочные;
- химическая стеклянная посуда (бюретки, пипетки, воронки, пробирки, колбы, стаканы разные, мерные цилиндры и др.);
- водяная баня;
- химические реактивы

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

#### **Основные источники:**

1. Головлева Н.А., Захарова Т.Н. Органическая химия: учебник – М.: ОИЦ «Академия», 2014 г

2. Беллик В.В., Киенская В.И. Физическая и коллоидная химия. Учебник – М.: ОИЦ «Академия», 2013 г

#### **Дополнительные источники:**

3. Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А. и др. Под ред. Ищенко А.А. Аналитическая химия: учебник – М.: ОИЦ «Академия», 2011 г.

4. Горбунова С.В., Муллоярова Э.А., Оробейко Е.С., Федоренко Е.В. Физическая и коллоидная химия (в общественном питании): Учебное пособие. – М.: Альфа – М; ИНФРА – М, 2008 г.

5. Ахметов Б.В. Задачи и упражнения по физической и коллоидной химии. – Л.: «Химия», 1988

6. Агафонова Е.И., Карпенко П.Г. Практикум по физической и коллоидной химии. - М.: «Высшая школа», 1988

7. Липатников В.Е., Казаков К.М. Учебник. Физическая и коллоидная химия. – М.: «Высшая школа», 1981
8. Лукьянов А.Б. Учебник. Физическая и коллоидная химия. – М.: «Высшая школа», 1988
9. Физическая и коллоидная химия в вопросах и ответах. Под ред. проф. К.В. Топгиевой и др. – М.: издательство Московского университета
10. Нечаев А.П. «Органическая химия». Учебник.- М.: «высшая школа», 1988
11. Скурихин И.М., Нечаев А.П. «Все о пище с точки зрения химика». Учебник. М.: «Высшая школа», 1991
12. Попадич И.А. Аналитическая химия. – М.: «Химия», 1989

### Электронные ресурсы

1. Химия для всех. Общая, неорганическая и органическая химия. – Версия 2.1. № гос. регистрации 0329900124, РНПО «Росучприбор»
2. Chemicalcor Windows, v4.2 (<http://www.chemicalc.com>.)
3. Chemiland v/6.0 (<http://www.chem.umass.edu>)
4. Ахлебенин А.К., Ахлебенина А.А., Гузей П.С. и др. Химия для всех, 2000 г. Мультимедийный компакт – диск с комплектом программ для поддержки школьного курса химии. – ТВИК – ЛИРЕК, 2000 (<http://chit.Ssau.ru/organics/indeks/htm/>.)
5. Электронная библиотека по химии. (<http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html>)

### 3.3 Требования к организации учебного процесса

При изучении учебной дисциплины обучающимися должны быть освоены компетенции:

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 частной смены технологий в профессиональной деятельности.

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.

Одним из основных условий допуска к экзамену является выполнение студентом всех лабораторных и практических работ. При усвоении содержания дисциплины планируется деятельностный подход с развивающим характером обучения, включающий проблемные, исследовательские, проектные методы обучения, применение которых обеспечивается такими дидактическими принципами как личностная значимость, системность, научность.

Освоению данной учебной дисциплины предшествует изучение дисциплины математического и общего естественно-научного цикла учебного плана : ОДБ.06. Химия

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
Применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности	Лабораторные работы, практические занятия
Использовать свойства органических веществ, дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса	Практические занятия
Описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов	Практические занятия
Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции	Практические занятия (решение задач)
Использовать лабораторную посуду и оборудование	Лабораторная работа
Выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру	Лабораторная работа
Проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений	Лабораторная работа, контрольная работа
Выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений	Практические занятия (решение задач)
Соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории	Лабораторные работы и практические занятия
<b>Знания:</b>	
Основные понятия и законы химии	Фронтальный опрос; индивидуальная работа по карточкам
Теоретические основы органической, физической, коллоидной химии; понятие химической кинетики и катализа	Фронтальный опрос; тестовые задания; индивидуальные, дифференцированные задания, контрольная работа
Понятие химической кинетики и катализа	Фронтальный опрос; письменный опрос (самостоятельная работа, решение задач)
Классификация химических реакций и закономерности их протекания	Фронтальный опрос;
Обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов	Групповая беседа, индивидуальный опрос;
Окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена	Выполнение упражнений; индивидуальный опрос
Гидролиз солей, диссоциацию электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах	Практическое занятие; лабораторная работа; индивидуальный опрос

Тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения	Решение задач; индивидуальный опрос
Характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции	Фронтальный опрос; диктант по формулам; описание свойств органических веществ
Свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений	устный опрос
Дисперсные и коллоидные системы пищевых продуктов	Классифицировать дисперсные системы
Роль и характеристики поверхностных явлений в природных и технологических процессах	Опрос фронтальный, тестовый
Основы аналитической химии	Фронтальный опрос
Основные методы классического количественного и физико-химического анализа	Фронтальный опрос;
Назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры	устный опрос
Методы и технику выполнения химических анализов	Устный опрос
Приемы безопасной работы в химической лаборатории	Фронтальный опрос