

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МпК  
А. Махновский  
2018г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЕН.03 ХИМИЯ**  
**«Математический и общий естественнонаучный цикл»**  
**программы подготовки специалистов среднего звена**  
**специальности**  
**19.02.10 Технология продукции общественного питания**  
**(базовой подготовки)**

Магнитогорск, 2018

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.03 «Химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 19.02.10 Технология продукции общественного питания, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» апреля 2014 г. № 384

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчики:

Преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ» *А.М.И.* / Людмила Николаевна Алдошкина

#### ОДОБРЕНО

Предметно комиссией «Математических и естественнонаучных дисциплин»

председатель *Е.С. Корытникова* Е.С. Корытникова

Протокол № 6 от *10 апреля* 2018г.

Методической комиссией МпК

Протокол №4 от «1» *апреля* 2018г.

#### РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертной комиссией

Экспертное заключение от *10 апреля* 2018г.

Рабочая программа разработана в соответствии СМК-О-К-РИ-126-14 Рабочая инструкция. Порядок разработки рабочей программы учебной дисциплины образовательной программы среднего профессионального образования.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                 | стр. |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 4    |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                    | 7    |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ           | 26   |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ | 29   |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1                                                    | 31   |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2                                                    | 35   |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ                         | 39   |

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 19.01.10 Технология продукции общественного питания, входящей в состав укрупненной группы специальностей 19.00.00. Промышленная экология и биотехнология.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в программах повышения квалификации и переподготовки и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: в области организации производства и обслуживания на предприятиях общественного питания, проектирование предприятий общественного питания.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## 1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Химия» относится к математическому и общему естественнонаучному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин

БД.06.Физика, ЕН.01.Математика.

Дисциплина «Химия» является предшествующей для изучения следующих профессиональных модулей:

ПМ.01. Организация процесса приготовления и приготовление полуфабрикатов для сложной кулинарной продукции;

ПМ.02. Организация процесса приготовления и приготовление сложной холодной кулинарной продукции;

ПМ.03. Организация процесса приготовления и приготовление сложной горячей кулинарной продукции;

ПМ.04. Организация процесса приготовления и приготовление сложных хлебобулочных, мучных кондитерских изделий;

ПМ.05. Организация процесса приготовления и приготовление сложных холодных и горячих десертов;

## 1.3 Цели и задачи 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.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Организовывать подготовку мяса и приготовление полуфабрикатов для сложной кулинарной продукции;

ПК 1.2. Организовывать подготовку рыбы и приготовление полуфабрикатов для сложной кулинарной продукции;

ПК 1.3. Организовывать подготовку домашней птицы для приготовления сложной кулинарной продукции;

ПК 2.1. Организовывать и проводить приготовление канапе, легкие и сложные холодные закуски;

ПК 2.2. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных блюд из рыбы, мяса и сельскохозяйственной (домашней) птицы;

ПК 2.3. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных соусов;

ПК 3.1. Организовывать и проводить приготовление сложных супов;

ПК 3.2. Организовывать и проводить приготовление сложных горячих соусов;

ПК 3.3. Организовывать и проводить приготовление сложных блюд из овощей, грибов и сыра;

ПК 3.4. Организовывать и проводить приготовление сложных блюд из рыбы, мяса и сельскохозяйственной (домашней) птицы;

ПК 4.1. Организовывать и проводить приготовление сдобных хлебобулочных изделий и праздничного хлеба;

ПК 4.2. Организовывать и проводить приготовление сложных мучных кондитерских изделий и праздничных тортов;

ПК 4.3. Организовывать и проводить приготовление мелкоштучных кондитерских изделий;

ПК 4.4. Организовывать и проводить приготовление сложных отделочных полуфабрикатов, использовать их в оформлении;

ПК 5.1. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных десертов;

ПК 5.2. Организовывать и проводить приготовление сложных горячих десертов.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие 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 частой смены технологий в профессиональной деятельности.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 216 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 144 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 72 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                       | Объем часов      |
|----------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>             | <b>216</b>       |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>  | <b>144</b>       |
| в том числе:                                             |                  |
| - лабораторные занятия                                   | 32               |
| - практические занятия                                   | 48               |
| - курсовая работа (проект)                               | не предусмотрено |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>       | <b>72</b>        |
| в том числе:                                             |                  |
| - самостоятельная работа над курсовым проектом (работой) | не предусмотрено |
| - внеаудиторная самостоятельная работа                   | 72               |
| Форма промежуточной аттестации - <i>экзамен</i>          |                  |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Химия»

| Наименование разделов и тем                      | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Объем часов | Уровень освоения |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| 1                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3           | 4                |
| <b>Введение</b>                                  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b>    |                  |
|                                                  | Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций. Предмет химии. Приемы безопасной работы в химической лаборатории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>    | <b>1</b>         |
| <b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                  |
| <b>Тема 1.1. Основные понятия и законы химии</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>12</b>   |                  |
|                                                  | Представление о строении вещества. Основные понятия химии: атом, молекула, вещество, химический элемент, простые и сложные вещества, химическая символика, валентность, степень окисления, химические формулы веществ, химические реакции, уравнения химических реакций, признаки химических реакций.<br>Относительная атомная и молекулярная массы, молярная масса, количество вещества (моль).<br>Классификация и номенклатура химических элементов, простых веществ и неорганических соединений.<br>Основные законы химии: закон постоянства состава; закон сохранения массы веществ при химических реакциях; закон сохранения энергии. Газовые законы: закон Авогадро, уравнение состояния идеального газа | <b>4</b>    | <b>1</b>         |
|                                                  | <b>Практическая работа №1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>    | <b>2</b>         |
|                                                  | Упражнения в расчетах основных законов химии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                  |
|                                                  | <b>Практическая работа №2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>    |                  |
|                                                  | Упражнения в расчетах газовых законов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             | <b>2</b>         |
|                                                  | <b>Лабораторная работа № 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>    |                  |
|                                                  | Реакции ионного обмена                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                  |
|                                                  | <b>Лабораторная работа № 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>    |                  |

|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                                                      | Реакции нейтрализации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |
|                                                                                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Составление конспекта по теме: «Классы неорганических соединений. Генетическая связь между классами неорганических соединений»<br>Решение/составление типовых задач: расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 | 3 |
| <b>Тема 1.2.<br/>Растворы. Способы выражения концентраций растворов</b>                              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 |   |
|                                                                                                      | Общая характеристика растворов.<br>Способы выражения концентраций растворов (процентная концентрация, молярность, нормальность, титр).<br>Методика и алгоритм решения расчетных задач на приготовление растворов.<br>Способы определения точной концентрации приготовленных растворов.<br>Хранение растворов. Пересчет концентраций из одних единиц в другие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | 1 |
|                                                                                                      | <b>Практическая работа №3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 2 |
|                                                                                                      | Упражнения в расчетах по приготовлению растворов различной концентрации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |
|                                                                                                      | <b>Практическая работа №4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |   |
|                                                                                                      | Упражнения в расчетах по приготовлению растворов различной концентрации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |
| <b>Тема 1.3.<br/>Теория электролитической диссоциации.<br/>Гидролиз солей.<br/>Буферные растворы</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8 |   |
|                                                                                                      | Свойства растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Электролиты и неэлектролиты. Изотонический коэффициент. Степень диссоциации, ее зависимость от температуры и концентрации раствора. Слабые и сильные электролиты.<br>Константа диссоциации, ее зависимость от температуры. Закон разбавления Оствальда.<br>Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие о pH раствора. Кислотная, щелочная, нейтральная среды растворов. Способы определения pH среды.<br>Значение pH среды в технологических процессах.<br>Сущность гидролиза солей. Типы гидролиза. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Смещение ионного равновесия. | 4 | 1 |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |   |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|
|                                                                                 | Определение pH растворов, составление ионных уравнений гидролиза солей. Понятие о буферных растворах, использование. Виды буферных систем. Механизм действия буферных систем. Приготовление буферных растворов.                                                                                                                 |          |   |
|                                                                                 | <b>Практическая работа №5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b> | 2 |
|                                                                                 | Вычисление pH в водных растворах кислот и оснований                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |   |
|                                                                                 | <b>Практическая работа №6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b> |   |
|                                                                                 | Составление уравнений реакций гидролиза солей                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          | 3 |
|                                                                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Составление конспекта по теме: «Состав и механизм действия карбонатного и фосфатного буферных растворов, их буферная емкость. Роль буферных растворов в химии»                                                                                                                     | 5        |   |
| <b>Тема 1.4.<br/>Гетерогенные<br/>равновесия в системе<br/>«раствор–осадок»</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>4</b> | 1 |
|                                                                                 | Гетерогенные равновесия в водных растворах. Образование и растворение осадков. Произведение растворимости осадков. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: действие одноименных ионов, pH раствора, комплексообразование, температура. Расчет количества осадителя для достижения полноты осаждения осадка. | <b>2</b> |   |
|                                                                                 | <b>Практическая работа №7</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b> | 2 |
|                                                                                 | Решение задач по теме «Произведение растворимости»                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |   |
| <b>Тема 1.5.<br/>Комплексные<br/>соединения</b>                                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>4</b> | 1 |
|                                                                                 | Классификация, строение, номенклатура, получение комплексных соединений, виды химической связи в комплексных соединениях. Диссоциация комплексных электролитов. Константа нестойкости комплексных соединений. Применение комплексных соединений в аналитической химии.                                                          | <b>2</b> |   |
|                                                                                 | <b>Практическая работа №8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b> | 3 |
|                                                                                 | Выполнение упражнений по составлению: уравнений электролитической диссоциации комплексного соединения и комплексного иона; выражений константы нестойкости комплексного иона; названий комплексных соединений.                                                                                                                  |          |   |
| <b>Тема 1.6.<br/>Окислительно-</b>                                              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>7</b> | 1 |
|                                                                                 | Основные понятия – степень окисления, окислители и восстановители, процессы                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>2</b> |   |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>восстановительные реакции</b>          | окисления и восстановления и сущность окислительно-восстановительных реакций.<br>Сильные окислители, сильные восстановители. Вещества с двойственными свойствами.<br>Классификация окислительно-восстановительных реакций.<br>Расстановка коэффициентов в схемах окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса при составлении уравнений. Значение окислительно-восстановительных реакций.<br>Закономерности протекания ОВР. Потенциал окислительно-восстановительных пар. Направление самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций.<br>Понятие о двойном электрическом слое на границе раздела металл–раствор. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванический элемент, его ЭДС. |          |          |
|                                           | <b>Практическая работа №9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>2</b> | <b>2</b> |
|                                           | Определение окислителей и восстановителей. Составление уравнений ОВР.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |
|                                           | <b>Практическая работа №10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b> |          |
|                                           | Определение направления протекания реакций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |
|                                           | Контрольная работа №1. Проверка знаний по разделу 1. Общая и неорганическая химия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>1</b> | <b>3</b> |
| <b>Раздел 2.<br/>Органическая химия</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |
| <b>Тема 2.1.<br/>Теоретические основы</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>2</b> |          |
|                                           | Развитие теоретических представлений в органической химии. Основные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b> | <b>1</b> |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>органической химии</b>         | положения теории строения органических соединений А.М.Бутлерова.<br>Явление изомерии органических соединений.<br>Виды химических связей. $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ -гибридизация. Ковалентная связь.<br>Понятие о гомологических рядах. Гомологическая разность состава.<br>Механизмы реакций органических соединений: гетеролитические (ионные), гомолитические (радикальные).<br>Виды классификаций в органической химии: по функциональным группам, по механизму, по типам реакций. Классификация органических соединений.<br>Номенклатура органических соединений: тривиальная, рациональная, систематическая ИЮПАК. |          |          |
|                                   | <b>Практическая работа №11</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>2</b> | <b>2</b> |
|                                   | Составление структурных формул изомеров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |
| <b>Тема 2.2.<br/>Углеводороды</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b> | <b>1</b> |
|                                   | Классификация углеводородов<br>Сравнительная характеристика строения, свойств углеводородов<br>Гомологические ряды алканов, алкенов, алкинов.<br>Названия соединений по систематической номенклатуре.<br>Выполнение упражнений изомерии алканов, алкенов, алкинов<br>Составление уравнений реакций получения углеводородов и реакций, отражающих характерные химические свойства алканов, алкенов, алкинов                                                                                                                                                                                                            | <b>2</b> |          |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                                | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Составление конспекта по теме: «Химические свойства и способы получения алканов, алкенов, алкинов».<br>Составление формул изомеров алканов, алкенов, алкинов и их названий; уравнений реакций по генетической схеме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | 3 |
|                                                                | <b>Практическая работа №12</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 2 |
|                                                                | Составление и название структурных формул алканов, алкенов, алкинов. Решение задач на нахождение истинной формулы углеводов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |
| <b>Тема 2.3.<br/>Кислородосодержащие органические вещества</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 | 1 |
|                                                                | Спирты. Физические и химические свойства спиртов: кислотно-основные свойства, реакции замещения, реакции отщепления, реакции окисления<br>Двух- и трехатомные спирты. Фенолы. Ароматические спирты. Отдельные представители<br>Альдегиды. Номенклатура и изомерия. Способы получения.<br>Изучение физических и химических свойств альдегидов. Отдельные представители альдегидов и кетонов<br>Определение и классификация карбоновых кислот. Монокарбоновые кислоты: номенклатура и изомерия; способы получения<br>Изучение физических и химических свойств карбоновых кислот<br>Дикарбоновые кислоты: номенклатура, изомерия, физические и химические свойства.<br>Оксикислоты. Отдельные представители: лимонная, яблочная, молочная.<br>Липиды. Классификация липидов. Общая характеристика строения жиров.<br>Номенклатура<br>Изучение физических и химических свойств жиров. | 2 |   |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                                            | Гидролиз кислотный и щелочной, гидрогенизация жидких жиров. Окисление жиров.<br>Углеводы. Классификация, номенклатура, моносахаридов<br>Строение. Циклические формы. Формулы Фишера и Хеуорса<br>Изучение химических свойств моносахаридов. Глюкоза, фруктоза<br>Дисахариды. Строение восстанавливающих и невосстанавливающих сахаров.<br>Сахароза, лактоза. Гидролиз<br>Экспериментальные доказательства принадлежности веществ к классу углеводов<br>Полисахариды. Крахмал. Клетчатка. Строение. Гидролиз крахмала                                                                                  |          |          |
|                                            | <b>Практическая работа №13</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>2</b> | <b>2</b> |
|                                            | Составление и название структурных формул кислородсодержащих органических веществ. Решение задач на нахождение истинной формулы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |
|                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Составление конспектов по темам:<br>1. Химические свойства и способы получения спиртов и альдегидов.<br>2. Химические свойства и способы получения карбоновых кислот.<br>Подготовка реферативных сообщений по темам:<br>1. Действие спиртов и фенолов на организм человека.<br>2. Отдельные представители фенолокислот и оксокарбоновых кислот.<br>3. Функции и биологическая роль углеводов.<br>4. Биологическая роль жиров.<br>Составление уравнений реакций по генетической связи между углеводородами и кислородсодержащими органическими веществами | 4        | 3        |
|                                            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>5</b> |          |
| Тема 2.4.<br>Амины. Аминокислоты.<br>Белки | Амины – органические основания. Аминокислоты: номенклатура и изомерия, кислотно-основные свойства<br>Изучение физических и химических свойств аминокислот<br>Пептиды и белки. Классификация, строение. Свойства белков. Качественные реакции на белки.<br>Генетическая связь между углеводородами, кислородсодержащими и азотсодержащими органическими соединениями                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b> | 1        |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                                                   | <b>Лабораторная работа №3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b> | <b>2</b> |
|                                                   | Обнаружение органических веществ специфическими реакциями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |
|                                                   | Контрольная работа №2. Проверка знаний по разделу 2. Органическая химии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>1</b> | <b>3</b> |
|                                                   | Самостоятельная работа обучающихся <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение индивидуального домашнего задания</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>3</b> | <b>3</b> |
| <b>Раздел 3.<br/>Физическая химия</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |
| <b>Тема 3.1.<br/>Агрегатные состояния веществ</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>2</b> |          |
|                                                   | Агрегатные состояния веществ, их общая характеристика.<br>Газообразное состояние вещества. Идеальный газ, основные законы идеального газа. Реальные газы. Критическое состояние реальных газов. Изотерма реального газа. Сжижение газов. Применение газов в технологии приготовления напитков.<br>Жидкое состояние вещества. Свойства жидкостей, изотропность, внутреннее строение, ассоциация молекул, температура кипения.<br>Поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Поверхностно-активные вещества, их роль в технологии продукции общественного питания (эмульгирование, пенообразование).<br>Вязкость жидкостей, ее зависимость от различных факторов. Методы определения относительной вязкости. Влияние вязкости на качество пищевых продуктов (супы, желе, заливки, соусы, каша, студни и др.). Использование жидкостей в процессах технологии приготовления пищи.<br>Твёрдое состояние веществ: кристаллическое и аморфное, их характеристика. Образование и разрушение кристаллов.<br>Сублимация, ее значение в консервировании пищевых продуктов. | <b>2</b> | <b>1</b> |
|                                                   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка реферативных сообщений по темам:<br>1. Поверхностно-активные вещества, их роль в технологии продукции общественного питания (эмульгирование, пенообразование).<br>2. Сублимация, ее значение в консервировании пищевых продуктов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>4</b> | <b>3</b> |
| <b>Тема 3.2.<br/>Химическая термодинамика</b>     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>6</b> |          |
|                                                   | Предмет термодинамики. Основные понятия термодинамики: система, фаза, виды систем, параметры состояния систем, виды процессов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>2</b> | <b>1</b> |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                                                | Внутренняя энергия системы, теплота, работа. Первый закон термодинамики для изобарного и изохорного процессов. Понятие энтальпии.<br>Термохимия: экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения, их особенности. Энтальпия образования, разложения, сгорания, растворения. Тепловой эффект реакции.<br>Основные законы термохимии. Закон Лавуазье-Лапласа, закон Гесса и следствие из него. Термохимические расчеты, их значение в энергетике биохимических и физиологических процессов.<br>Второй закон термодинамики, направление химических процессов. Условия самопроизвольного протекания физико-химических процессов. Свободная и связанная энергия. Понятие энтропии. |          |          |
|                                                | <b>Практическая работа №14</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b> | <b>2</b> |
|                                                | Решение задач по теме: «Термодинамические расчеты».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |          |
|                                                | <b>Практическая работа №15</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b> |          |
|                                                | Решение задач на законы: энтропии, Гиббса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |
| <b>Тема 3.3.</b><br><b>Химическая кинетика</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>6</b> |          |
|                                                | Предмет химической кинетики. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций.<br>Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс, закон Вант-Гоффа.<br>Влияние температуры на процессы приготовления пищи, хранение пищевого сырья и готовой продукции.<br>Катализ и катализаторы. Катализаторы положительные и отрицательные, условия их действия. Ферменты, их назначение. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия, ее физический смысл. Принцип Ле-Шателье.<br>Влияние температуры, давления и концентрации на смещение химического равновесия. Кинетические расчеты.                                             | <b>2</b> | <b>1</b> |
|                                                | <b>Практическая работа №16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b> | <b>2</b> |
|                                                | Выполнение упражнений и решение задач по теме: «Кинетические расчеты. Химическое равновесие»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |
|                                                | <b>Практическая работа №17</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b> |          |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| <b>Тема 3.4.<br/>Теория растворов<br/>электролитов и<br/>неэлектролитов</b> | Решение задач на законы: энтропии, Гиббса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
|                                                                             | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка сообщения по теме: «Влияние температуры на процессы приготовления пищи, хранение пищевого сырья и готовой продукции».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 3 |
|                                                                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 |   |
|                                                                             | Общая характеристика растворов. Механизм растворения. Сольватная (гидратная) теория растворов Д.И. Менделеева.<br>Растворимость газов в жидкостях, зависимость от температуры и давления. Использование этих факторов в технологических процессах.<br>Растворимость жидкостей, ее зависимость от различных факторов.<br>Растворимость в двухслойных жидкостях. Экстракция, ее практическое применение в технологических процессах.<br>Растворимость твердых веществ, зависимость от температуры и степени измельчения. Использование этих факторов в технологии продукции общественного питания.<br>Свойства разбавленных растворов. Диффузия. Зависимость скорости диффузии от различных факторов. Значение диффузии в технологических процессах и физиологии питания.<br>Осмоз и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Плазмолиз, плазмопсис и тургор в живых клетках. Растворы изотонические, гипертонические, гипотонические. Значение осмоса в природе, технологических и физиологических процессах.<br>Замерзание и кипение растворов. Первый и второй законы Рауля, их значение. Свойства растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. | 2 | 1 |
|                                                                             | <b>Практическая работа №18</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 2 |
|                                                                             | Решение задач: «Расчеты осмотического давления, температур кипения, замерзания растворов»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
|                                                                             | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 | 3 |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |   |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|
|                                                            | Подготовка сообщений по темам:<br>1. Экстракция, ее практическое применение в технологических процессах.<br>2. Значение диффузии в технологических процессах и физиологии питания.<br>3. Значение осмоса в природе, технологических и физиологических процессах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |   |
| <b>Раздел 4.<br/>Коллоидная химия</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |   |
| <b>Тема 4.1.<br/>Дисперсные системы и их классификация</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b> |   |
|                                                            | Коллоидная химия – наука о поверхностных явлениях. Значение коллоидной химии и связь с другими дисциплинами. Основные понятия и определения. Дисперсные системы: определение, примеры. Характеристика дисперсных систем: степень дисперсности и удельная поверхность. Классификация по степени дисперсности. Общая характеристика классов. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию, примеры. Использование и роль коллоидно-химических процессов в технологии продукции общественного питания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b> | 1 |
|                                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка сообщения по теме: «Использование и роль коллоидно-химических процессов в технологии продукции общественного питания».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6        | 3 |
| <b>Тема 4.2.<br/>Адсорбция</b>                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b> |   |
|                                                            | Понятие о дисперсных системах. «Коллоидно-химическое» восприятие мира. Общие свойства пограничных слоев. Термодинамическая характеристика поверхности. Определение адсорбции, виды сорбции. Характеристика процесса адсорбции: зависимость от температуры, площади поверхности; избирательный характер. Адсорбция на поверхности раствор – газ. Уравнение Гиббса, его анализ. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Роль поверхностно-активных веществ в эмульгировании, пенообразовании, их использовании в санитарии. Адсорбция газов и растворенных веществ твердыми адсорбентами. Зависимость адсорбции от величины площади поверхности адсорбента, от температуры, его природы и природы растворителя. Удельная адсорбция. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Молекулярная, ионная и | <b>2</b> | 1 |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |   |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|
|                                               | ионообменная адсорбция.<br>Понятие хроматографии, использование.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |   |
|                                               | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка сообщения по теме: «Роль поверхностно-активных веществ в эмульгировании, пенообразовании, их использовании в санитарии.<br>Применение адсорбции в технологических процессах и санитарии».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6        | 3 |
| <b>Тема 4.3.</b><br><b>Коллоидные системы</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>8</b> |   |
|                                               | Коллоидные растворы (золи): понятие, виды, общая характеристика. Методы получения коллоидных растворов: диспергирование, конденсация, пептизация. Применение этих методов для получения пищевых продуктов.<br>Очистка золь: диализ, электродиализ, ультрафильтрация; их применение.<br>Строение коллоидных частиц. Правило Пескова-Фаянса.<br>Оптические свойства золь: опалесценция, эффект Фарадея-Тиндаля, окраска золь.<br>Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем – золь: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментация.<br>Центрифугирование: понятие, использование.<br>Электрокинетические явления. Электроосмос и электрофорез, их использование.<br>Устойчивость и коагуляция золь. Факторы, вызывающие коагуляцию.<br>Коллоидная защита. Пептизация. Коллоидные растворы в пищевой промышленности. | 2        | 1 |
|                                               | <b>Практическая работа №19</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b> | 2 |
|                                               | Выполнение упражнений: «Составление формул и схем строения мицелл коллоидных растворов»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |   |
|                                               | <b>Лабораторная работа № 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b> |   |
|                                               | Получение коллоидных растворов: золи берлинской лазури, изучение влияния электролитов на застудневание раствора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |   |
|                                               | <b>Лабораторная работа № 5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b> |   |
|                                               | Получение коллоидных растворов: золи берлинской лазури, изучение влияния электролитов на застудневание раствора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |   |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка сообщений по темам:<br>1. Применение методов диспергирования и конденсации для получения пищевых продуктов.<br>2. Коллоидные растворы в пищевой промышленности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6 | 3 |
| <b>Тема 4.4.</b><br><b>Микрогетерогенные системы</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Эмульсии: определение, примеры, классификация. Строение эмульсий. Устойчивость, природа и роль эмульгатора.<br>Получение и общие свойства эмульсий. Деэмульгирование. Состав и строение пищевых эмульсий.<br>Пены: определение, строение и устойчивость. Роль пенообразователей. Получение и разрушение пен. Виды пен, примеры. Состав и строение пищевых пен.<br>Порошки, суспензии, пасты: определение, строение, методы получения. Характеристика пищевых продуктов, относящихся к этим системам.<br>Аэрозоли, дымы, туманы: определение, примеры. Значение аэрозолей.<br>Жиры, углеводы, белки: состав, строение, важнейшие органические вещества пищевых продуктов. Изменение жиров, углеводов и белков в процессах технологической обработки пищевых продуктов.<br>Растворы высокомолекулярных соединений. Набухание и растворение полимеров, характеристика процессов.<br>Студни, их характеристика и свойства, методы получения, синерезис студней. Использование этих явлений в технологии приготовлении продуктов питания. | 6 |   |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 1 |
|                                                      | <b>Лабораторные работа №6</b><br>Изучение процессов набухания и студнеобразования крахмала, желатина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |   |
|                                                      | <b>Лабораторные работа №7</b><br>Изучение процессов набухания и студнеобразования различных видов зерен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 2 |
|                                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка сообщения по теме: «Влияние размера частиц на качество; значение в технологических процессах и рационе питания».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 | 3 |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |
| <b>Раздел 5.</b><br><b>Аналитическая химия</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |
| <b>Тема 5.1.</b>                                     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |   |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |   |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|
| <b>Общие положения и принципы аналитической химии</b>    | Предмет аналитической химии, ее цели и задачи. Химический анализ. Аналитические реактивы: определение понятия, классификация по различным признакам. Марки химических реактивов: х., ч.д.а., х.ч.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2</b> | 1 |
| <b>Тема 5.2. Основы проведения качественного анализа</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b> |   |
|                                                          | Введение в качественный анализ. Цели и задачи качественного анализа. Химические методы качественного анализа. Способы выполнения качественного анализа (дробный и систематический анализ). Аналитические (качественные) реакции, признаки качественных реакций, специфичность и чувствительность аналитических реакций, открываемый минимум, действие групповых реагентов. Условия проведения аналитических реакций. Оборудование и посуда в качественном анализе. Основные правила работы при выполнении качественных определений. Деление анионов и катионов на аналитические группы. | <b>2</b> | 1 |
|                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Создание презентаций:<br>1. «Посуда общего назначения».<br>2. «Посуда специального назначения».<br>3. «Вспомогательные принадлежности».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8        | 3 |
| <b>Тема 5.3. Качественный анализ катионов</b>            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>6</b> |   |
|                                                          | Качественные и специфические реакции катионов I, II, III, IV, V, VI аналитических групп. Общая характеристика катионов. Действие группового реактива. Частные реакции катионов группы. Анализ смеси катионов каждой аналитической группы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b> | 1 |
|                                                          | <b>Лабораторная работа №8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b> | 2 |
|                                                          | Качественные реакции катионов I, II, III группы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |   |
|                                                          | <b>Лабораторная работа №9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b> |   |
|                                                          | Качественные реакции катионов IV, V, VI группы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |   |
| <b>Тема 5.4. Качественный анализ</b>                     | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>6</b> |   |
|                                                          | Общая характеристика анионов. Деление анионов на группы. Действие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2</b> | 1 |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                            |          |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|
| <b>анионов</b>                                                                    | групповых реактивов.<br>Частные реакции анионов кислот: серной, угольной, фосфорной, хлороводородной, сероводородной, азотной, азотистой.                                                  |          |   |
|                                                                                   | <b>Лабораторная работа №10</b>                                                                                                                                                             | <b>2</b> | 2 |
|                                                                                   | Качественные реакции анионов                                                                                                                                                               |          |   |
|                                                                                   | <b>Лабораторная работа №11</b>                                                                                                                                                             | <b>2</b> |   |
|                                                                                   | Реакции анионов кислот: серной, угольной, фосфорной, хлороводородной, сероводородной, азотной, азотистой                                                                                   |          |   |
| <b>Тема 5.5.<br/>Качественный анализ<br/>неизвестного вещества</b>                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                       | <b>6</b> |   |
|                                                                                   | Ход анализа неизвестного вещества.<br>Предварительные испытания и подготовка вещества к анализу. Перевод вещества в раствор.<br>Систематический ход анализа смеси катионов, смеси анионов. | <b>2</b> | 1 |
|                                                                                   | <b>Лабораторные работы №12</b>                                                                                                                                                             | <b>2</b> | 2 |
|                                                                                   | Анализ неизвестного вещества                                                                                                                                                               |          |   |
|                                                                                   | <b>Лабораторные работы №13</b>                                                                                                                                                             | <b>2</b> |   |
|                                                                                   | Анализ неизвестного вещества                                                                                                                                                               |          |   |
| <b>Тема 5.6.<br/>Основы качественного<br/>анализа органических<br/>соединений</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                       | <b>2</b> |   |
|                                                                                   | Принципы идентификации органического соединения.<br>Качественный элементный анализ органического соединения.<br>Качественный функциональный анализ.                                        | 2        | 1 |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                            |          |   |
| <b>Тема 5.7.</b>                                                                  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                       | <b>4</b> |   |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |   |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| <b>Основы проведения количественного анализа</b>          | Основные положения количественного анализа: задачи, методы анализа. Весы: их виды и назначение; точность различных видов весов. Правила взвешивания на теххимических и аналитических весах. Способы выражения количественного химического состава вещества. Этапы количественного химического анализа. Понятие о погрешностях и ошибках. Их классификация. Калибровка мерной посуды с целью устранения систематической погрешности. Воспроизводимость и точность анализа. Стандартизация и унификация методов количественного анализа. Специфичность и аналитическая чувствительность методов анализа. Статистическая обработка результатов анализа. Оценка воспроизводимости и правильности анализов по полученным данным. Представление результатов анализа. Значащие цифры. | <b>2</b>  | 1 |
|                                                           | <b>Практическое работа №20</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>  | 2 |
|                                                           | Выполнение расчетов в количественном анализе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |   |
|                                                           | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Составление конспектов по темам: 1. Устройство теххимических и аналитических весов, требования к установке в помещениях; уход, хранение и настройка весов; 2. Правила взвешивания на теххимических и аналитических весах.<br>Создание материалов-презентаций на тему: «Нагревательные приборы».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4         | 3 |
| <b>Тема 5.8. Гравиметрический (весовой) метод анализа</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>10</b> |   |
|                                                           | Сущность гравиметрического анализа. Важнейшие операции гравиметрического анализа: взвешивание, осаждение, промывание, фильтрование, прокаливание осадка. Виды осадков и способы их получения. Произведение растворимости. Лабораторная посуда и оборудование для гравиметрического анализа. Оптимальные условия анализа. Вычисление результатов анализа. Преимущества и недостатки гравиметрического анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b>  | 1 |
|                                                           | <b>Практическая работа №21</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>  | 2 |
|                                                           | Выполнение расчетов в гравиметрическом (весовом) анализе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |   |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |   |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|
|                                                                        | <b>Практическая работа №22</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b> |   |
|                                                                        | Выполнение расчетов в гравиметрическом (весовом) анализе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |   |
|                                                                        | <b>Лабораторная работа №14</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b> | 2 |
|                                                                        | Определение содержания влаги в пищевых продукта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |   |
|                                                                        | <b>Лабораторная работа №15</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b> |   |
|                                                                        | Определение содержания влаги в пищевых продукта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |   |
| <b>Тема 5.9.<br/>Титриметрический<br/>(объемный) метод<br/>анализа</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>8</b> |   |
|                                                                        | Объемный (титриметрический) метод анализа: сущность титрования, основные понятия. Рабочие (стандартные) растворы. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Виды титров: приготовленный, установленный, по определяемому веществу. Фиксация точки эквивалентности. Индикаторы. Способы титрования. Кислотно-основное титрование: сущность метода; кислотно-основные индикаторы; выбор индикатора; расчеты в анализе, применение в санитарно-гигиенических методах исследования. Окислительно-восстановительное титрование: сущность методов перманганатометрии и иодометрии. Условия титрования. Индикаторы метода, фиксация точки эквивалентности. Расчеты в анализе, применение в санитарно-гигиенических методах исследования. Осадительное и комплексонометрическое титрование: сущность методов аргентометрии по Мору и трилонометрии. Условия титрования. Индикаторы метода, фиксация точки эквивалентности. | <b>2</b> | 1 |
|                                                                        | <b>Практическая работа №23</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b> | 2 |
|                                                                        | Выполнение расчетов в титриметрическом (объемном) анализе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |   |
|                                                                        | <b>Практическая работа №24</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b> |   |
|                                                                        | Выполнение расчетов в титриметрическом (объемном) анализе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |   |
|                                                                        | <b>Лабораторная работа №16</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b> |   |
|                                                                        | Определение содержания кислоты и щелочи методом нейтрализации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |   |
| <b>Тема 5.10.<br/>Физико-химические<br/>методы анализа</b>             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>6</b> |   |
|                                                                        | Классификация физико-химических методов анализа (оптические, электрохимические, хроматографические). Колориметрия. Сущность визуального колориметрического метода. Сущность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>2</b> | 1 |

|                                               |                                                                                                                                                                    |            |   |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
|                                               | фотоколориметрического метода анализа.<br>Преимущества и недостатки физико-химических методов анализа.                                                             |            |   |
|                                               | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Создание материалов-презентаций по темам: 1. «Устройство и принцип работы ФЭК, КФК»; 2. «Алгоритм работы с ФЭК, КФК». | 6          | 3 |
|                                               | 1. Контрольная работа №3. Проверка знаний по разделу 3,4,5. Физическая химия.<br>Коллоидная химия. Аналитическая химия                                             | 2          | 3 |
| <b>Итоговое занятие</b>                       |                                                                                                                                                                    | 2          |   |
| <b>Всего (максимальная учебная нагрузка):</b> |                                                                                                                                                                    | <b>216</b> |   |

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории Химии.

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.

Столы лабораторные кафельные;

Стулья лабораторные эргономические на колесиках

Шкафы для хранения реактивов, химической посуды.,

Шкаф вытяжной ;

Аппарат для дистилляции воды;

Набор ареометров

Баня комбинированная лабораторная

Весы технические с разновесами .

Весы электронные учебные до 2 кг .

Шкаф сушильный .

Эксикаторы

Сушилки настенные

Надставки для стола 1300\*200\*380

Крышка с вытяжкой, (200\*660\*3500 мм)

Реализация программы дисциплины требует наличия помещения для самостоятельной работы обучающихся: компьютерные классы; читальные залы библиотеки, оснащенные персональными компьютерами с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Основные источники:

1. Горбунцова, С. В. Физическая и коллоидная химия (в общественном питании): [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.В. Горбунцова Э.А. Муллоярова, Е.С. Оробейко - Москва: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 270 с. Учебное пособие для среднего профессионального образования: режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=5534782>.
2. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2017. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат): режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=7707913>. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2017. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат): режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=770791>

##### Дополнительные источники:

1. Зарубин, Д. П. Физическая химия [Текст]: учеб. пособие / Д.П. Зарубин. - Москва: ИНФРА-М, 2017. — 474 с. + Доп. Материалы [электронный ресурс]: режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=4690972>.
2. Александрова, Т. П. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : сборник лабораторных работ для студентов технических направлений / Т. П. Александрова, А. И. Апарнев, А. А.

Казакова и др. – Новосибирск: НГТУ, 2016. – 63 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546115>

3. Коляда, Л. Г. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Коляда, Л. Г. Тарасюк ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=21.pdf&show=dcatalogues/1/1123821/21.pdf&view=true>. - Макрообъект.

#### Программное обеспечение и интернет-ресурсы

- MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)
- MS Office 2007
- KasperskyEndpointSecurity для бизнеса-Стандартный
- 7 Zip

#### Интернет ресурсы:

1. Химик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.ximuk.ru](http://www.ximuk.ru) , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)                                                     | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уметь:</b>                                                                                                   |                                                                                                                                                       |
| – применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;                    | наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ<br>оценивание результатов выполнения индивидуальных домашних заданий |
| – описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов; | наблюдение и оценка на практических занятиях, тест                                                                                                    |
| – проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;                                                | наблюдение и оценка на практических занятиях<br>оценка результатов выполнения индивидуальных домашних заданий, тест                                   |
| – использовать лабораторную посуду и оборудование;                                                              | наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ                                                                      |
| – выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру;                                    | наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ.                                                                                    |
| – проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;   | наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ, тест                                                                               |
| – выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;                                   | оценивание выполнения практического задания, защита лабораторной работы, тест                                                                         |
| – соблюдать правила техники безопасности при работе в химической                                                | наблюдение на лабораторных занятиях при выполнении работ и оценка результатов                                                                         |

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лаборатории.                                                                                                                           | освоения практических умений                                                                                                        |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                          |                                                                                                                                     |
| – основные понятия и законы химии;                                                                                                     | контрольная работа, тест                                                                                                            |
| – теоретические основы органической, физической, коллоидной химии;                                                                     | Оценивание результатов выполнения тестовых заданий<br>оценивание решения задач на основы органической, физической, коллоидной химии |
| – понятие химической кинетики и катализа;                                                                                              | Оценивание результатов выполнения тестовых заданий.                                                                                 |
| – классификацию химических реакций и закономерности их протекания;                                                                     | оценка работы на семинаре                                                                                                           |
| – обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов; | Коллоквиум, тест                                                                                                                    |
| – окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;                                                                      | Оценкарезультатов выполнения тестовых заданий                                                                                       |
| – гидролиз солей, диссоциацию электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах;                                | Оцениваниерезультатов выполнения тестовых заданий                                                                                   |
| – тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;                                                                       | Оцениваниерезультатов выполнения тестовых заданий                                                                                   |
| – характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции;                          | контрольная работа                                                                                                                  |
| – свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений;                                                                | Оценивание результатов выполнения тестовых заданий                                                                                  |
| – основные методы классического количественного и физико-химического анализа;                                                          | оценка работы на семинаре                                                                                                           |
| – назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры;                                                          | оценка защиты лабораторной работы                                                                                                   |
| – методы и технику выполнения химических анализов;                                                                                     | оценка защиты лабораторной работы                                                                                                   |
| – приемы безопасной работы в химической лаборатории.                                                                                   | оценка на лабораторном занятии<br><b>Промежуточная аттестация в 4 семестре в форме экзамена</b>                                     |

### АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

| Раздел/тема                                   | Применяемые активные и интерактивные методы          | Краткая характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b> | Групповая дискуссия «Польза и вред уксусной кислоты» | Обсуждение вопроса:<br>Где в повседневной жизни мы встречаемся с концентрацией веществ, и их видами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                               | Анализ конкретной ситуации                           | Анализ химических реакций. Решение упражнений на гидролиз солей и электролитическую диссоциацию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                               | Деловая игра                                         | На первом этапе каждая группа изучает и характеризует вещества окислители и восстановители, заполняя сравнительную таблицу.<br>На втором этапе - анализ общих проблем: применение окислителей и восстановителей.<br>На третьем этапе подводят итоги                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Раздел 2. Органическая химия</b>           | Работа в группах                                     | Обсуждение роли органической химии в жизни человека. Теория строения органических соединений, как фундамент органической химии.<br>На первом этапе в теме «Углеводороды» каждая группа изучает и характеризует отдельные классы углеводородов, заполняя сравнительную таблицу.<br>На втором этапе - анализ общих проблем: применение углеводородов в промышленности.                                                                                                     |
|                                               | Дискуссия «Польза и вред этанола»                    | Обсуждение вопроса:<br>Применение спиртов в народном хозяйстве.<br>Последствия алкоголизма.<br>Применение спирта в кондитерских изделиях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Раздел 3. Физическая химия</b>             | Анализ конкретной ситуации                           | 1. Подготовка к коллоквиуму<br>2. Обсуждение вопросов<br>3. Анализ конкретных ситуаций:<br>Электролиты и неэлектролиты в повседневной жизни человека                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                               | Групповые дискуссии «Кинетика»                       | Обсуждение вопросов: скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций.<br>Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс, закон Вант-Гоффа.<br>Влияние температуры на процессы приготовления пищи, хранение пищевого сырья и готовой продукции.<br>Катализ и катализаторы. Химическое равновесие. Константа равновесия, ее физический смысл. Принцип Ле-Шателье.<br>Влияние температуры, давления и концентрации на смещение химического равновесия. |

|                                          |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                                    | Кинетические расчеты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Раздел 4.<br/>Коллоидная химия</b>    | Дискуссия                                                          | На первом этапе каждая группа изучает и характеризует дисперсные системы, характеристику дисперсных систем.<br>На втором этапе группа изучает классификацию дисперсных систем по агрегатному состоянию.<br>На третьем этапе группа изучает использование и роль коллоидно-химических процессов в технологии продукции общественного питания. |
|                                          | Деловая игра<br>«Практическое применение теории коллоидных систем» | Каждая группа обучающихся должна решить одну проблему, основываясь на знании теоретического материала и предположений, выдвигаемых членами группы:<br>- примеры коллоидных систем;<br>- типы коллоидных растворов;<br>- применение коллоидных растворов                                                                                      |
| <b>Раздел 5.<br/>Аналитическая химия</b> | Деловая игра<br>«Практическое применение теории коллоидных систем» | Группа обучающихся должна решить по одному типу задач по теме и обменяться решением, сделать анализ каким оборудованием пользуются для проведения качественного анализа                                                                                                                                                                      |
|                                          | Анализ конкретной ситуации                                         | Группы катионов, их обнаружение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

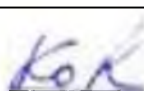
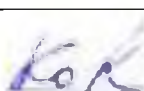
| Разделы/темы                                                                       | Темы практических/лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                           | Количество часов | Требования ФГОС СПО (уметь) |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>24</b>        |                             |
| 1.1 Основные понятия и законы химии                                                | Практическая работа №1<br>Упражнения в расчетах основных законов химии<br>Практическая работа №2<br>Упражнения в расчетах газовых законов<br>Лабораторная работа №1<br>Реакции ионного обмена<br>Лабораторная работа №2<br>Реакции нейтрализации | 8                | У1                          |
| 1.2 Растворы. Способы выражения концентраций растворов                             | Практическая работа №3<br>Упражнения в расчетах концентрации неорганических веществ<br>Практическая работа №4<br>Упражнения в расчетах по приготовлению растворов различной концентрации                                                         | 4                | У1                          |
| Тема 1.3. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Буферные растворы. | Практическая работа №5<br>Вычисление pH в водных растворах кислот и оснований.<br>Практическая работа №6<br>Составление уравнений реакций гидролиза солей                                                                                        | 4                | У1                          |
| Тема 1.4. Гетерогенные равновесия в системе «раствор–осадок»                       | Практическая работа №7<br>Решение задач по теме «Произведение растворимости»                                                                                                                                                                     | 2                | У1                          |
| Тема 1.5. Комплексные соединения                                                   | Практическая работа №8<br>Выполнение упражнений по составлению: уравнений электролитической диссоциации комплексного соединения и комплексного иона; выражений константы нестойкости комплексного иона; названий комплексных соединений.         | 2                | У1                          |
| Тема 1.6. Окислительно-восстановительные реакции                                   | Практическая работа №9<br>Определение окислителей и восстановителей. Составление уравнений ОВР<br>Практическая работа №10<br>Определение направления протекания реакций.                                                                         | 4                | У1                          |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                   |           |        |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
| <b>Раздел 2. Органическая химия</b>                               |                                                                                                                                                                                                                   | <b>8</b>  |        |
| Тема 2.1.<br>Теоретические<br>основы органической<br>химии        | Практическая работа №11<br>Составление структурных формул<br>изомеров                                                                                                                                             | 2         | У1     |
| Тема 2.2.<br>Углеводороды                                         | Практическая работа №12<br>Составление и название структурных<br>формул алканов, алкенов, алкинов.<br>Решение задач на нахождение<br>истинной формулы углеводородов                                               | 2         | У1     |
| Тема 2.3.<br>Кислородосодержащие<br>органические вещества         | Практическая работа №13<br>Составление и название структурных<br>формул кислородсодержащих<br>органических веществ. Решение<br>задач на нахождение истинной<br>формулы                                            | 2         | У1     |
| Тема 2.4.<br>Амины.<br>Аминокислоты.<br>Белки                     | Лабораторная работа №3<br>Обнаружение органических веществ<br>специфическими реакциями                                                                                                                            | 2         | У1     |
| <b>Раздел 3. Физическая химия</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                   | <b>10</b> |        |
| Тема 3.2.<br>Химическая<br>термодинамика                          | Практическая работа №14<br>Решение задач по теме:<br>«Термодинамические расчеты»<br>Практическая работа №15<br>Решение задач на законы: энтропии,<br>Гиббса                                                       | 4         | У1     |
| Тема 3.3.<br>Химическая кинетика                                  | Практическая работа №16<br>Выполнение упражнений и решение<br>задач по теме: «Кинетические<br>расчеты»<br>Практическая работа №17<br>Выполнение упражнений и решение<br>задач по теме: «Химическое<br>равновесие» | 4         | У1     |
| Тема 3.4.<br>Теория растворов<br>электролитов и<br>неэлектролитов | Практическая работа №18<br>Решение задач: «Расчеты<br>осмотического давления, температур<br>кипения, замерзания растворов»                                                                                        | 2         | У1     |
| <b>Раздел 4. Коллоидная химия</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                   | <b>10</b> |        |
| Тема 4.3.<br>Коллоидные системы                                   | Практическая работа №19<br>Выполнение упражнений:<br>«Составление формул и схем строения<br>мицелл коллоидных растворов»                                                                                          | 2         | У1     |
|                                                                   | Лабораторная работа №4<br>Получение коллоидных растворов: золя<br>канифоли, марганца диоксида, железа                                                                                                             | 4         | У1, У3 |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                               |           |        |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
|                                                              | гидроксида<br>Лабораторная работа №5<br>Получение коллоидных растворов:<br>золи берлинской лазури, изучение<br>влияния электролитов на<br>застуднение раствора                                                                                |           |        |
| Тема 4.4.<br>Микрогетерогенные<br>системы                    | Лабораторная работа №6<br>Изучение процессов набухания и<br>студнеобразования крахмала,<br>желатина<br>Лабораторная работа №7<br>Изучение процессов набухания и<br>студнеобразования различных видов<br>зерен                                 | 4         | У1, У3 |
| <b>Раздел 5. Аналитическая химия</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>28</b> |        |
| Тема 5.3.<br>Качественный анализ<br>катионов                 | Лабораторная работа №8<br>Качественные реакции катионов I, II, III<br>группы<br>Лабораторная работа №9<br>Качественные реакции катионов IV, V,<br>VI группы                                                                                   | 4         | У1, У3 |
| Тема 5.4.<br>Качественный анализ<br>анионов                  | Лабораторная работа №10<br>Качественные реакции анионов<br>Лабораторная работа №11<br>Реакции анионов кислот: серной,<br>угольной, фосфорной,<br>хлороводородной, сероводородной,<br>азотной, азотистой.                                      | 4         | У1, У3 |
| Тема 5.5.<br>Качественный анализ<br>неизвестного<br>вещества | Лабораторная работа №12<br>Анализ неизвестного вещества<br>Лабораторная работа №13<br>Анализ неизвестного вещества                                                                                                                            | 4         | У1, У3 |
| Тема 5.7.<br>Основы проведения<br>количественного<br>анализа | Практическая работа №20<br>Выполнение<br>расчетов в количественном анализе                                                                                                                                                                    | 2         | У1, У3 |
| Тема 5.8.<br>Гравиметрический<br>(весовой) метод<br>анализа  | Практические работы №21<br>Выполнение расчетов в<br>гравиметрическом (весовом) анализе<br>объема вещества, массы вещества<br>Практические работы №22<br>Выполнение расчетов в<br>гравиметрическом (весовом) анализе<br>массовой доли вещества | 4         | У1     |
|                                                              | Лабораторная работа №14<br>Определение содержания влаги в<br>продуктах питания<br>Лабораторная работа №15<br>Определение содержания влаги в<br>продуктах питания                                                                              | 4         | У1, У3 |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |        |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
| Тема 5.9.<br>Титриметрический<br>(объемный) метод<br>анализа | Практическая работа №23<br>Выполнение расчетов в<br>титриметрическом (объемном) анализа<br>на примере навески пробы, массы<br>вещества<br>Практическая работа №24<br>Выполнение расчетов в<br>титриметрическом (объемном) анализа<br>на примере объема раствора, на<br>количество примесей | 4         | У1     |
|                                                              | Лабораторная работа №16<br>Определение содержания кислоты и<br>щелочи методом нейтрализации                                                                                                                                                                                                | 2         | У1, У3 |
| <b>ИТОГО</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>80</b> |        |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

| № п/п | Раздел рабочей программы                   | Краткое содержание изменения/дополнения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Дата, № протокола заседания ПЦК | Подпись председателя ПЦК                                                              |
|-------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                            | Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                                                       |
| 1     | Титульный лист                             | На основании приказа ректора ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» № 10-30/465 от 17.07.2018 г. текст «Министерство образования и науки» заменить на текст «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12.09.2018 г.<br>Протокол № 1   |    |
| 3     | 3.2<br>Информационное обеспечение обучения | <p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт Юрайт ЭБС www.biblio-online.ru №К-55-19 от 05.08.2019), «BOOK.RU» (Контракт КноРус медиа ЭБС BOOK.ru № К-52-19 от 05.08.2019), «Консультант студента» (Контракт Политехресурс Консультант студента ЭБС К 50-19 от 05.08.2019) и обновлением платформы электронной библиотечной системы «Знаниум» раздел 3.2 Рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Бажин, Н. М. Начала физической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Бажин, В.Н. Пармон. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 332 с.: Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=141009">https://new.znanium.com/read?id=141009</a></li> <li>Горбунцова, С. В. Физическая и коллоидная химия (в общественном питании) [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова, Е.С. Оробейко. - Москва : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 270 с.: Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=95874">https://new.znanium.com/read?id=95874</a></li> <li>Иванов, В. Г. Органическая химия. Краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Иванов, О. Н. Гева. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 222 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=80002">https://new.znanium.com/read?id=80002</a> . - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-905554-61-2.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Александрова, Т. П. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : сборник лабораторных работ / Т. П. Александрова, А. И. Апарнев, А. А. Казакова. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 63 с.: Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=206268">https://new.znanium.com/read?id=206268</a></li> <li>Борщевский, А. Я. Физическая химия. Том 1. Общая и химическая термодинамика [Электронный ресурс] : учебник / А.Я. Борщевский. — Москва : ИНФРА-М, 2017. - 606 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=95028">https://new.znanium.com/read?id=95028</a></li> <li>Борщевский, А.Я. Физическая химия. Том 2. Статистическая термодинамика [Электронный ресурс] : учебник / А.Я. Борщевский. — М. : Инфра-М, 2017. — 383 с. Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=45078">https://new.znanium.com/read?id=45078</a></li> <li>Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 394 с. Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=320794">https://new.znanium.com/read?id=320794</a></li> </ol> | 11.09.2019 г.<br>Протокол № 1   |    |
|       | Условия реализации учебной                 | В связи с обновлением материально технического обеспечения п. материально-техническое обеспечение читать в новой редакции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.09.20<br>Протокол № 1        |  |

|  |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                                                                       |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | дисциплины                            | <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Макет демонстрационный "Центрифуга", математические плакаты и таблицы;</p> <p>Весы технические с разновесами;</p> <p>Весы электронные учебные до 2 кг.;</p> <p>Весы квадратные;</p> <p>Эксикаторы;</p> <p>Сушилки настенные;</p> <p>Крышка с вытяжкой (для вытяжного шкафа №01380750), (200*660*3500 мм.;</p> <p>Тигли фарфоровые низкие №3;</p> <p>Шкафы для посуды и оборудования;</p> <p>Шкаф для хранения химических реактивов, (450*900*2100 мм.);</p> <p>Шкафы сушильные;</p> <p>Щипцы тигельные;</p> <p>Шкаф вытяжной с мойкой;</p> <p>Надставка для стола;</p> <p>Вискозиметры ВПЖ;</p> <p>Спиртовки СЛ-2</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                                                                       |
|  | Условия реализации учебной дисциплины | <p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p><b>Основная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Бажин, Н. М. Начала физической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Бажин, В.Н. Пармон. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 332 с.: Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=141009">https://znanium.com/read?id=141009</a></li> <li>Горбунцова, С. В. Физическая и коллоидная химия (в общественном питании) [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова, Е.С. Оробейко. - Москва : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 270 с.: Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=95874">https://znanium.com/read?id=95874</a></li> <li>Иванов, В. Г. Органическая химия. Краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Иванов, О. Н. Гева. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 222 с. - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=80002">https://znanium.com/read?id=80002</a> . - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-905554-61-2.</li> </ol> <p><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Александрова, Т. П. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : сборник лабораторных работ / Т. П. Александрова, А. И. Апарнев, А. А. Казакова. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 63 с.: Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=206268">https://znanium.com/read?id=206268</a></li> <li>Борщевский, А. Я. Физическая химия. Том 1. Общая и химическая термодинамика [Электронный ресурс] : учебник / А.Я. Борщевский. — Москва : ИНФРА-М, 2017. - 606 с. -</li> </ol> | 16.09.2020<br>Протокол № 1 |  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | <p>Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=95028">https://znanium.com/read?id=95028</a></p> <p>7. Борщевский, А.Я. Физическая химия. Том 2. Статистическая термодинамика [Электронный ресурс] : учебник / А.Я. Борщевский. — М. : Инфра-М, 2017. — 383 с. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=45078">https://znanium.com/read?id=45078</a></p> <p>8. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 394 с. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=320794">https://znanium.com/read?id=320794</a></p> |  |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|