

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»

Факультет естественно-технологический
Кафедра химии, технологии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химический анализ на производстве

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология. Химия

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Лихачева Е. П., ст. преподаватель кафедры химии, технологии и методик обучения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 9 от 18.04.2017 года

Зав. кафедрой _____  Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой _____  Ляпина О. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - организация учебно-исследовательской деятельности обучающихся при ознакомлении с основами химических производств, с историей развития химической промышленности, с научными принципами процессов химической технологии и вопросами охраны труда и охраны окружающей среды и формирование навыков применения этих знаний при реализации образовательной программы по химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Задачи дисциплины:

- освоение на основе имеющихся теоретических знаний и практических навыков методов химического анализа качества сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства;
- овладение студентами способами пробоподготовки;
- сформировать умение у студентов обрабатывать и представлять результаты анализа;
- сформировать умения по организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.24.02 «Химический анализ на производстве» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 10 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», теоретические основы изучения химических понятий.

Изучению дисциплины «Химический анализ на производстве» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Основы лабораторного анализа;
- Общая и неорганическая химия;
- Аналитическая химия;
- Органическая химия;
- Прикладная химия.

Освоение дисциплины «Химический анализ на производстве» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Окружающая среда и производство.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Химический анализ на производстве», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом:

научно-исследовательская деятельность

- постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;
- использование в профессиональной деятельности методов научного исследования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-12. способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	
научно-исследовательская деятельность ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	знать: - принципы организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся; - назначение и классификацию химической посуды; - правила обращения, хранения, мытья и сушки химической посуды; - назначение, устройство и правила эксплуатации лабораторного оборудования; - правила сборки лабораторных установок для анализов; - свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам; - правила обращения с реактивами и правила их хранения; - порядок и правила оказания первой медицинской помощи; - назначение, способы и технику выполнения технического анализа различных веществ; - назначение, виды, способы и технику выполнения пробоотбора; - правила учета проб и оформления соответствующей документации; - нормативную документацию на выполнение анализа химическими методами; - технологию проведения качественного, количественного анализа веществ химическими методами; - современные методы контроля сырья, готовых продуктов и изделий; уметь: - организовывать учебно-исследовательскую деятельность с использованием соответствующего лабораторного оборудования с учетом возрастных особенностей обучающихся; - обращаться с лабораторной химической посудой и химическими реактивами; - подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов; - проводить отбор и подготовку проб веществ к анализу; - вести учет проб и реактивов; - оказывать первую медицинскую помощь и выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы; - рассчитывать результаты и оформлять протокол анализа

	согласно нормативной документации; проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных; - выполнять химический анализ сырья, готовых продуктов и изделий; - на основании полученных результатов делать вывод о качестве получаемой продукции и условиях проведения реакции данным методом; владеть: - навыками организации учебно-исследовательской деятельности школьников при проведении химического анализа; - навыками и умениями химического анализа; - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы).
--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Десятый семестр
Контактная работа (всего)	44	44
Лабораторные	30	30
Лекции	14	14
Самостоятельная работа (всего)	28	28
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Введение. Организация работы заводской лаборатории. Методы аналитической химии. Пробоотбор:

Химический контроль в условиях производства. Химический анализ, его задачи и роль в производственно-технической оценке исходного сырья и организации химических. Структура и задача заводских химических лабораторий. Требования к оснащению заводской лаборатории: оборудование, приборы, химическая посуда, реактивы. Устройство и оборудование центральной и цеховой химических лабораторий. План работы лаборатории. Определение оптимального технологического режима. Содержание учебно-исследовательской деятельности при изучении методов аналитической химии на внеклассных занятиях.

Теоретические основы химических производств.

Обучение работников лаборатории. Контроль за соблюдением установленного технологического режима, нормативов потерь, качеством выпускаемой продукции. Заполнение лабораторного журнала. Журнал среднединамических подсчетов. Учет производства. Составление документации и отчетов.

Взаимодействие сотрудников заводской лаборатории со сменным персоналом и руководством завода.

Аналитическая химия химические методы анализа. Классификация методов химического анализа. Последовательность проведения химического анализа. Учебно-исследовательская

деятельность школьников по проведению качественного анализа. Метрологические основы количественного химического анализа. Ошибки в количественном анализе. Точность химического анализа. Нормальное распределение результатов измерений.

Доверительная вероятность и доверительный интервал. Значащие цифры и правила округления. Титриметрический метод анализа. Общие сведения о методе. Классификация титриметрических методов. Закон эквивалентов как основа расчетов в титриметрии. Способы титрования. Приготовление стандартных растворов. Кислотно-основное титрование. Реакции в методе кислотно-основного титрования. Значение pH в точке эквивалентности. Влияние гидролиза. Индикаторы в методе нейтрализации.

Учебно-исследовательская деятельность школьников с использованием комплексометрического титрования. Комплексонометрия. Основы метода комплексообразования. Титрование с использованием неорганических комплексообразователей. Комплексонометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Основы метода редоксиметрии. Основные методы окислительно-восстановительного титрования.

Пробоотбор: назначение, виды, способы, техника выполнения, применяемое оборудование, безопасность труда. Отбор проб газа, жидкости, твердых веществ.

Математическая обработка экспериментальных данных: основные сведения, методы расчета, виды записи результатов эксперимента. Ошибки: виды, способы оценки.

Стандартизация и контроль качества анализов: виды, методы и организация проведения.

Модуль 2. Организация химического контроля на производстве:

Организация аналитического контроля производства. Методы аналитического контроля производства: маркировочный, скорый (экспресс-метод), контрольный и арбитражный. Контрольные точки производства. Контроль сырья, поступающего на завод по ГОСТам или техническим условиям. Государственный стандарт ГОСТ на химическую продукцию и его характеристика. Сличение результатов анализов сырья.

Контроль технологического процесса в цеховых аналитических физических и технических лабораториях. Отдел технического контроля (ОТК, его функции). Лаборатория ОТК. Полный анализ готовой продукции по ГОСТам.

Химико-технологический контроль на предприятиях хлебопекарной, макаронной и кондитерской отрасли. Химические методы исследования свойств сырья и продуктов животного происхождения.

Учебно-исследовательская деятельность школьников по проведению анализа минерального сырья.

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (14 ч.)

Модуль 1. Введение. Организация работы заводской лаборатории. Методы аналитической химии. Пробоотбор (8 ч.)

Тема 1. Введение. Организация работы заводской лаборатории (2 ч.)

Химический контроль в условиях производства. Химический анализ, его задачи и роль в производственно-технической оценке исходного сырья и организации химических. Структура и задача заводских химических лабораторий

Требования к оснащению заводской лаборатории: оборудование, приборы, химическая посуда, реактивы. Устройство и оборудование центральной и цеховой химических лабораторий. План работы лаборатории. Определение оптимального технологического режима.

Обучение работников лаборатории. Контроль за соблюдением установленного технологического режима, нормативов потерь, качеством выпускаемой продукции. Заполнение лабо-

раторного журнала. Журнал среднелинейных подсчетов. Учет производства. Составление документации и отчетов.

Взаимодействие сотрудников заводской лаборатории со сменным персоналом и руководством завода.

Тема 2. Методы аналитической химии (2 ч.)

Аналитическая химия химические методы анализа. Содержание учебно-исследовательской деятельности при изучении методов аналитической химии на внеклассных занятиях.

Классификация методов химического анализа. Последовательность проведения химического анализа. Сведения о качественном анализе. Метрологические основы количественного химического анализа. Ошибки в количественном анализе. Точность химического анализа. Нормальное распределение результатов измерений.

Доверительная вероятность и доверительный интервал. Значащие цифры и правила округления.

Учебно-исследовательская деятельность школьников с использованием титриметрического метода анализа. Общие сведения о методе. Классификация титриметрических методов. Закон эквивалентов как основа расчетов в титриметрии.

Способы титрования. Приготовление стандартных растворов.

Тема 3. Методы аналитической химии (продолжение) (2 ч.)

Кислотно-основное титрование. Реакции в методе кислотно-основного титрования. Значение pH в точке эквивалентности. Влияние гидролиза. Индикаторы в методе нейтрализации.

Учебно-исследовательская деятельность школьников с использованием комплексометрического титрования. Комплексонометрия. Основы метода комплексообразования. Титрование с использованием неорганических комплексообразователей. Комплексонометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Основы метода редоксиметрии. Основные методы окислительно-восстановительного титрования.

Тема 4. Пробоотбор. Математическая обработка экспериментальных данных (2 ч.)

Пробоотбор: назначение, виды, способы, техника выполнения, применяемое оборудование, безопасность труда. Отбор проб газа, жидкости, твердых веществ.

Математическая обработка экспериментальных данных: основные сведения, методы расчета, виды записи результатов эксперимента. Ошибки: виды, способы оценки. Применение математической обработки в учебно-исследовательской деятельности школьников.

Стандартизация и контроль качества анализов: виды, методы и организация проведения. Эталон: назначение, виды

Модуль 2. Организация химического контроля на производстве (6 ч.)

Тема 5. Организация аналитического контроля производства (2 ч.)

Организация аналитического контроля производства. Методы аналитического контроля производства: маркировочный, скорый (экспресс-метод), контрольный и арбитражный. Контрольные точки производства. Контроль сырья, поступающего на завод по ГОСТам или техническим условиям. Государственный стандарт ГОСТ на химическую продукцию и его характеристика. Сравнение результатов анализов сырья.

Контроль технологического процесса в цеховых аналитических физических и технических лабораториях. Отдел технического контроля (ОТК, его функции). Лаборатория ОТК. Полный анализ готовой продукции по ГОСТам.

Тема 6. Технохимический контроль пищевых и непищевых производств (2 ч.)

Учебно-исследовательская деятельность школьников по химическому анализу хлебопекарной, макаронной и кондитерской продукции. Химико-технологический контроль на пред-

приятнях хлебопекарной, макаронной и кондитерской отрасли. Химические методы исследования свойств сырья и продуктов животного происхождения.

Тема 7. Технохимический контроль пищевых и непищевых производств (продолжение) (2 ч.)

Учебно-исследовательская деятельность школьников по проведению анализа минерального сырья.

5.3. Содержание дисциплины:

Лабораторные (30 ч.)

Модуль 1. Введение. Организация работы заводской лаборатории. Методы аналитической химии. Пробоотбор (16 ч.)

Тема 1. Введение. Организация работы заводской лаборатории (2 ч.)

1. Химический контроль в условиях производства.
2. Химический анализ, его задачи и роль в производственно-технической оценке исходного сырья и организации химических.
3. Структура и задача заводских химических лабораторий
4. План работы лаборатории. Определение оптимального технологического режима.
5. Обучение работников лаборатории.
6. Контроль за соблюдением установленного технологического режима, нормативов потерь, качеством выпускаемой продукции.
7. Заполнение лабораторного журнала. Журнал среднестатистических подсчетов. Учет производства. Составление документации и отчетов.
8. Взаимодействие сотрудников заводской лаборатории со сменным персоналом и руководством завода.

Тема 2. Требования к оснащению заводской лаборатории: оборудование, приборы, химическая посуда, реактивы (лабораторная работа) (2 ч.)

1. Устройство и оборудование центральной и цеховой химических лабораторий.
2. Санитарно-техническое оборудование лаборатории: назначение, виды, характеристика, требования, правила обращения.
3. Водоснабжение. Вентиляция.
4. Газо- и электроснабжение лаборатории: виды, назначение. Оборудование газовой и электросети: назначение, виды, устройство, требования, правила обращения.
5. Лабораторная мебель: виды, назначение, устройство, требования, правила обращения.
6. Лабораторная посуда и оборудование. Лабораторная посуда, металлическое оборудование и лабораторный инструментарий: назначение, классификация, устройство, правила обращения.
7. Техника работы с посудой и пробками.
8. Весы: назначение, классификация, устройство, правила обращения.
9. Взвешивание: методы, способы, техника.
10. Оборудование для высокого давления и вакуума в лаборатории: виды, назначение, устройство, правила обращения

11. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности.

Тема 3. Методы аналитической химии (2 ч.)

1. Аналитическая химия химические методы анализа.

1.1 Классификация методов химического анализа.

1.2 Последовательность проведения химического анализа.

- 1.3. Сведения о качественном анализе.
2. Метрологические основы количественного химического анализа.
 - 2.1. Ошибки в количественном анализе. Точность химического анализа.
 - 2.2. Нормальное распределение результатов измерений. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
 - 2.3. Значащие цифры и правила округления.
3. Титриметрический метод анализа
 - 3.1. Общие сведения о методе.
 - 3.2. Классификация титриметрических методов.
 - 3.3. Закон эквивалентов как основа расчетов в титриметрии.
 - 3.4. Способы титрования.
 - 3.5. Приготовление стандартных растворов.
4. Кисотно-основное титрование.
 - 4.1. Реакции в методе кислотно-основного титрования.
 - 4.2. Значение pH в точке эквивалентности. Влияние гидролиза.
 - 4.3. Индикаторы в методе нейтрализации.
5. Комплексометрическое титрование. Комплексонометрия.
 - 5.1. Основы метода комплексообразования.
 - 5.2. Титрование с использованием неорганических комплексообразователей.
 - 5.3. Комплексонометрическое титрование.
6. Окислительно-восстановительное титрование.
 - 6.1. Основы метода редоксиметрии.
 - 6.2. Основные методы окислительно-восстановительного титрования.

Тема 4. Определение кислотности и щелочности сырья, полуфабрикатов и готовых изделий (лабораторная работа) (2 ч.)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [6].

Контрольные вопросы

1. Что понимают под градусом кислотности и щелочности?
2. Какие методы определения кислотности и щелочности вы знаете? Каковы их особенности?

Тема 5. Определение массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях перманганатным методом (лабораторная работа) (2 ч.)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [6].

Контрольные вопросы

1. На чем основан перманганатный метод?
2. Как готовят вытяжку объекта исследования?
3. Как устанавливают титр раствора марганцевокислого калия?
4. Какова методика определения массовой доли сахарозы перманганатным методом?

Тема 6. Определение массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях йодометрическим методом (лабораторная работа) (2 ч.)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [6].

Контрольные вопросы

1. Каков химический состав сахара-песка?
2. Что называется общим сахаром или сахаром после инверсии?
3. Как устанавливают титр раствора тиосульфата натрия?
4. В чем сущность йодометрического метода анализа?

Тема 7. Определение массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях методом горячего титрования (лабораторная работа) (2 ч.)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [6].

Контрольные вопросы

1. В чем сущность метода горячего титрования?
2. Какова методика подготовки проб булочных изделий для проведения анализа?
3. Как устанавливают титр медно-щелочного раствора?
4. Каков принцип определения массовой доли сахарозы методом горячего титрования?

Тема 8. Пробоотбор. Математическая обработка экспериментальных данных (2 ч.)

1. Пробоотбор: назначение, виды, способы, техника выполнения, применяемое оборудование, безопасность труда.
2. Отбор проб.
 - 2.1 Отбор газа.
 - 2.2 Отбор жидкости.
 - 2.4. Отбор твердых веществ.
3. Математическая обработка экспериментальных данных: основные сведения, методы расчета, виды записи результатов эксперимента. Ошибки: виды, способы оценки.
4. Стандартизация и контроль качества анализов: виды, методы и организация проведения.
5. Эталон: назначение, виды

Модуль 2. Организация химического контроля на производстве (14 ч.)

Тема 9. Организация аналитического контроля производства (2 ч.)

1. Организация аналитического контроля производства.
2. Методы аналитического контроля производства: маркировочный, скорый (экспресс-метод), контрольный и арбитражный.
3. Контрольные точки производства.
4. Контроль сырья, поступающего на завод по ГОСТам или техническим условиям.
5. Государственный стандарт ГОСТ на химическую продукцию и его характеристика. Сличение результатов анализов сырья.
6. Контроль технологического процесса в цеховых аналитических физических и технических лабораториях.
7. Отдел технического контроля (ОТК, его функции).

Тема 10. Определение молочного сахара йодометрическим методом в цельном и сухом молоке (2 ч.)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [4].

Контрольные вопросы

1. Какова сущность йодометрического метода определения сахаров в молоке и молочных продуктах?
2. Каковы строение и канфигурация лактозы, ее физические и химические свойства?
3. Как протекает гидролиз лактозы под действием щелочей и кислот?
4. Какие продукты образуются в результате инверсии сахарозы?
5. Какие достоинства и недостатки известных методов определения лактозы в сравнении с йодометрическим вы знаете?

Тема 11. Определение влаги в мясе и мясопродуктах (лабораторная работа, 2 ч) (2 ч.)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [9].

Контрольные вопросы

1. Перечислите и охарактеризуйте формы связи влаги в мясных продуктах.
2. Какими методами можно определить массовую долю влаги в мясе и мясных продуктах?

Тема 12. Определение содержания поваренной соли в мясопродуктах (лабораторная работа) (2 ч.)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [9].

Контрольные вопросы

1. Какими методами определяют содержание соли в мясопродуктах? На чем они основаны?
2. Каким должно быть среднее содержание соли в различных мясопродуктах в соответствии с нормативно-технической документацией?

Тема 13. Определение содержания крахмала в мясопродуктах (лабораторная работа) (2 ч.)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [9].

Контрольные вопросы

1. Какие функции выполняет крахмал в производстве мясопродуктов?
2. На чем основано качественное определение содержания крахмала в мясопродуктах?
3. В чем сущность метода количественного определения содержания крахмала в мясопродуктах?

Тема 14. Оценка качества мясных полуфабрикатов (лабораторная работа) (2 ч.)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [9].

Контрольные вопросы

1. Перечислите идентификационные признаки состава и свойств различных видов полуфабрикатов.
2. Какие химические методы анализа используют для определения качества котлет.
3. Какие химические методы анализа используют для определения качества пельменей.

Тема 15. Химический анализ минерального сырья (2 ч.)

1. Минеральное сырье как объект химического анализа.
2. Отбор проб твердых материалов. Основные принципы пробоотбора.
3. Анализ минерального сырья.
 - 3.1. Анализ нерудных материалов.
 - 3.1.1. Силикатные породы.
 - 3.1.2. Карбонатные породы.
 - 3.2. Природные удобрения.
 - 3.3. Природные строительные материалы.
 - 3.4. Горючие полезные ископаемые.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Десятый семестр (28 ч.)

Модуль 1. Введение. Организация работы заводской лаборатории. Методы аналитической химии. Пробоотбор (14 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

1. Требования к оснащению заводской лаборатории: оборудование, приборы, химическая посуда, реактивы (в отдельной отрасли на выбор). Краткое описание вопросов техники безопасности при работе в ней.

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Подготовка к вопросам семинарского занятия

Тема 1. Введение. Организация работы заводской лаборатории (2 ч)

Вопросы для обсуждения

1. Химический контроль в условиях производства.
2. Химический анализ, его задачи и роль в производственно-технической оценке исходного сырья и организации химических.
3. Структура и задача заводских химических лабораторий
4. План работы лаборатории. Определение оптимального технологического режима.
5. Обучение работников лаборатории.
6. Контроль за соблюдением установленного технологического режима, нормативов потерь, качеством выпускаемой продукции.
7. Заполнение лабораторного журнала. Журнал среднестатистических подсчетов. Учет производства. Составление документации и отчетов.
8. Взаимодействие сотрудников заводской лаборатории со сменным персоналом и руководством завода.

Литература: 16.

Тема 3. Методы аналитической химии (2 ч)

Вопросы для обсуждения

1. Аналитическая химия химические методы анализа. 1.1 Классификация методов химического анализа.
 - 1.2 Последовательность проведения химического анализа.
 - 1.3. Сведения о качественном анализе.
2. Метрологические основы количественного химического анализа.
 - 2.1. Ошибки в количественном анализе. Точность химического анализа.
 - 2.2. Нормальное распределение результатов измерений. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
 - 2.3. Значащие цифры и правила округления.
3. Титриметрический метод анализа
 - 3.1. Общие сведения о методе.
 - 3.2. Классификация титриметрических методов.
 - 3.3. Закон эквивалентов как основа расчетов в титриметрии.
 - 3.4. Способы титрования.
 - 3.5. Приготовление стандартных растворов.
4. Кисотно-основное титрование.
 - 4.1. Реакции в методе кислотно-основного титрования.
 - 4.2. Значение pH в точке эквивалентности. Влияние гидролиза.
 - 4.3. Индикаторы в методе нейтрализации.
5. Комплексометрическое титрование. Комплексонометрия.

- 5.1. Основы метода комплексообразования.
- 5.2. Титрование с использованием неорганических комплексообразователей.
- 5.3. Комплексонометрическое титрование.
6. Окислительно-восстановительное титрование.
- 6.1. Основы метода редоксиметрии.
- 6.2. Основные методы окислительно-восстановительного титрования.

Тема 8. Пробоотбор. Математическая обработка экспериментальных данных (2 ч) Вопросы для обсуждения

1. Пробоотбор: назначение, виды, способы, техника выполнения, применяемое оборудование, безопасность труда.
2. Отбор проб.
 - 2.1 Отбор газа.
 - 2.2 Отбор жидкости.
 - 2.4. Отбор твердых веществ.
3. Математическая обработка экспериментальных данных: основные сведения, методы расчета, виды записи результатов эксперимента. Ошибки: виды, способы оценки.
4. Стандартизация и контроль качества анализов: виды, методы и организация проведения.
5. Эталон: назначение, виды
2. Подготовка к выполнению и отчету по лабораторной работе

Тема 2. Требования к оснащению заводской лаборатории: оборудование, приборы, химическая посуда, реактивы (лабораторная работа, 2 ч)

Содержание лабораторной работы

1. Устройство и оборудование центральной и цеховой химических лабораторий.
2. Санитарно-техническое оборудование лаборатории: назначение, виды, характеристика, требования, правила обращения.
3. Водоснабжение. Вентиляция.
4. Газо- и электроснабжение лаборатории: виды, назначение. Оборудование газовой и электросети: назначение, виды, устройство, требования, правила обращения.
5. Лабораторная мебель: виды, назначение, устройство, требования, правила обращения.
6. Лабораторная посуда и оборудование. Лабораторная посуда, металлическое оборудование и лабораторный инструментарий: назначение, классификация, устройство, правила обращения.
7. Техника работы с посудой и пробками.
8. Весы: назначение, классификация, устройство, правила обращения.
9. Взвешивание: методы, способы, техника.
10. Оборудование для высокого давления и вакуума в лаборатории: виды, назначение, устройство, правила обращения
11. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности.

Тема 4. Определение кислотности и щелочности сырья, полуфабрикатов и готовых изделий (лабораторная работа, 2 ч).

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [6].

Контрольные вопросы

1. Что понимают под градусом кислотности и щелочности?

2. Какие методы определения кислотности и щелочности вы знаете? Каковы их особенности?

Тема 5. Определение массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях перманганатным методом (лабораторная работа, 2 ч).

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [6].

Контрольные вопросы

1. На чем основан перманганатный метод?
2. Как готовят вытяжку объекта исследования?
3. Как устанавливают титр раствора марганцевокислого калия?
4. Какова методика определения массовой доли сахарозы перманганатным методом?

Тема 6. Определение массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях йодометрическим методом (лабораторная работа, 2 ч).

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [6].

Контрольные вопросы

1. Каков химический состав сахара-песка?
2. Что называется общим сахаром или сахаром после инверсии?
3. Как устанавливают титр раствора тиосульфата натрия?
4. В чем сущность йодометрического метода анализа?

Тема 7. Определение массовой доли сахара в хлебобулочных изделиях методом горячего титрования (лабораторная работа, 2 ч).

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [6].

Контрольные вопросы

1. В чем сущность метода горячего титрования?
2. Какова методика подготовки проб булочных изделий для проведения анализа?
3. Как устанавливают титр медно-щелочного раствора?
4. Каков принцип определения массовой доли сахарозы методом горячего титрования?

Модуль 2. Организация химического контроля на производстве (14 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Подготовка к вопросам семинарского занятия

Тема 9. Организация аналитического контроля производства (2 ч)

Вопросы для обсуждения

1. Организация аналитического контроля производства.
2. Методы аналитического контроля производства: маркировочный, скорый (экспресс-метод), контрольный и арбитражный.
3. Контрольные точки производства.
4. Контроль сырья, поступающего на завод по ГОСТам или техническим условиям.
5. Государственный стандарт ГОСТ на химическую продукцию и его характеристика.

Сличение результатов анализов сырья

1. Контроль технологического процесса в цеховых аналитических физических и технических лабораториях.

2. Отдел технического контроля (ОТК, его функции).

Тема 15. Химический анализ минерального сырья (2 ч)

Вопросы для обсуждения

1. Минеральное сырье как объект химического анализа.

2. Отбор проб твердых материалов. Основные принципы пробоотбора.

3. Анализ минерального сырья.

3.1. Анализ нерудных материалов.

3.1.1. Силикатные породы.

3.1.2. Карбонатные породы.

3.2. Природные удобрения.

3.3. Природные строительные материалы.

3.4. Горючие полезные ископаемые.

2. Подготовка к выполнению и отчету по лабораторной работе

Тема 10. Определение молочного сахара йодометрическим методом в цельном и сухом молоке (лабораторная работа, 2 ч).

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [4].

Контрольные вопросы

1. Какова сущность йодометрического метода определения сахаров в молоке и молочных продуктах?

2. Каковы строение и конфигурация лактозы, ее физические и химические свойства?

3. Как протекает гидролиз лактозы под действием щелочей и кислот?

4. Какие продукты образуются в результате инверсии сахарозы?

5. Какие достоинства и недостатки известных методов определения лактозы в сравнении с йодометрическим вы знаете?

Тема 11. Определение влаги в мясе и мясопродуктах (лабораторная работа, 2 ч).

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [9].

Контрольные вопросы

1. Перечислите и охарактеризуйте формы связи влаги в мясных продуктах.

2. Какими методами можно определить массовую долю влаги в мясе и мясных продуктах?

Тема 12. Определение содержания поваренной соли в мясопродуктах (лабораторная работа, 2 ч).

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [9].

Контрольные вопросы

1. Какими методами определяют содержание соли в мясопродуктах? На чем они основаны?

2. Каким должно быть среднее содержание соли в различных мясопродуктах в соответствии с нормативно-технической документацией?

Тема 13. Определение содержания крахмала в мясопродуктах (лабораторная работа, 2 ч).

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [9].

Контрольные вопросы

1. Какие функции выполняет крахмал в производстве мясопродуктов?
2. На чем основано качественное определение содержания крахмала в мясопродуктах?
3. В чем сущность метода количественного определения содержания крахмала в мясопродуктах?

Тема 14. Оценка качества мясных полуфабрикатов (лабораторная работа, 2 ч).

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [9].

Контрольные вопросы

1. Перечислите идентификационные признаки состава и свойств различных видов полуфабрикатов.
2. Какие химические методы анализа используют для определения качества котлет.
3. Какие химические методы анализа используют для определения качества пельменей.

7. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-12	5 курс,	Зачет	Модуль 1: Введение. Организация работы заводской лаборатории. Методы аналитической химии. Пробоотбор.
ПК-12	Десятый семестр 5 курс,	Зачет	Модуль 2: Организация химического контроля на производстве.
	Десятый семестр		

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-12 формируется в процессе изучения дисциплин:

Адаптационные возможности растений, Аналитическая химия, Анатомия и морфология человека, Антропогенные факторы иммунитета, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Ботаника, Введение в биотехнологию, Видовое разнообразие птиц в природных экосистемах, Генетика, Гистология, Животный мир Мордовии, Зоология, Лабораторный практикум по биохимии, Лекарственные растения и их использование, Методы анализа химического состава объектов окружающей среды, Молекулярная биология, Неорганический синтез, Общая и неорганическая химия, Окружающая среда и производство, Организация иссле-

довательской и проектной деятельности учащихся по биологии, Органический синтез, Основы биоорганической химии, Основы иммунологии, Основы лабораторного анализа, Основы лабораторного практикума по общей химии, Основы лабораторного практикума по химии неорганических соединений, Основы синтеза биоактивных органических соединений, Особенности деятельности учителя биологии по организации учебно-опытного участка школы, Прикладная химия, Применение методов цифровой микроскопии в биологических исследованиях, Проблемы изучения беспозвоночных животных, Профессиональная компетентность классного руководителя, Растительный мир Мордовии, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Современные проблемы органического синтеза, Современные проблемы органической химии, Современные проблемы эволюционной теории, Социальная экология и рациональное природопользование, Сравнительная характеристика систем органов животных, Теория эволюции, Физико-химические методы анализа, Физиология растений, Фитодизайн, Флористика, Химический мониторинг состояния окружающей среды, Химия высокомолекулярных соединений, Химия металлов, Химия неметаллов, Химия окружающей среды, Химия полимеров, Цитология, Экологический мониторинг состояния окружающей среды, Экология растений.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

демонстрирует студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускающий принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способный продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	

Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает: назначение и классификацию химической посуды; правила обращения, хранения, мытья и сушки химической посуды; назначение, устройство и правила эксплуатации лабораторного оборудования; правила сборки лабораторных установок для анализов; свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам; правила обращения с реактивами и правила их хранения; порядок и правила оказания первой медицинской помощи; назначение, способы и технику выполнения технического анализа различных веществ; назначение, виды, способы и технику выполнения пробоотбора; правила учета проб и оформления соответствующей документации; нормативную документацию на выполнение анализа химическими методами; технологию проведения качественного, количественного анализа веществ химическими методами. Студент умеет: обращаться с лабораторной химической посудой.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Введение. Организация работы заводской лаборатории. Методы аналитической химии. Пробоотбор

ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

1. Описать учебно-исследовательскую деятельность школьников по проведению анализа минерального сырья.
2. Перечислить темы исследовательских работ для учащихся 10-11 классов, связанных с исследованием химического состава хлебопекарной, макаронной и кондитерской продукции, выделить основные методики, которые будут использованы для проведения эксперимента.
3. Описать заполнение лабораторного журнала при организации учебно-исследовательской деятельности.
4. Описать санитарно-техническое оборудование лаборатории: назначение, виды, характеристика, требования, правила обращения. Водоснабжение. Вентиляция.
5. Описать газо- и электроснабжение лаборатории: виды, назначение. Описать оборудование газовой и электросети: назначение, виды, устройство, требования, правила обращения.
6. Описать лабораторную мебель: виды, назначение, устройство, требования, правила обращения.
7. Описать лабораторную посуду и оборудование: назначение, классификация, устройство, правила обращения.
8. Описать технику работы с посудой и пробками.
9. Описать весы: назначение, классификация, устройство, правила обращения.

10. Описать взвешивание: методы, способы, техника.
11. Описать оборудование для высокого давления и вакуума в лаборатории: виды, назначение, устройство, правила обращения
12. Привести правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности.
13. Привести классификацию методов химического анализа и последовательность проведения химического анализа.
12. Описать метрологические основы количественного химического анализа, ошибки в количественном анализе.
13. Описать титриметрический метод анализа: общие сведения о методе, классификация титриметрических методов, закон эквивалентов как основа расчетов в титриметрии, способы титрования.
14. Описать приготовление стандартных растворов.
15. Охарактеризовать кислотно-основное титрование.
16. Охарактеризовать комплексометрическое титрование.
17. Охарактеризовать окислительно-восстановительное титрование.
18. Описать пробоотбор: назначение, виды, способы, техника выполнения, применяемое оборудование, безопасность труда
19. Описать отбор проб газа, жидкости, твердых веществ.
20. Описать математическую обработку экспериментальных данных: основные сведения, методы расчета, виды записи результатов эксперимента. Ошибки: виды, способы оценки.

Модуль 2: Организация химического контроля на производстве

ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

1. Охарактеризовать основные виды учебно-исследовательской деятельности школьников по проведению анализа минерального сырья в рамках школьной лаборатории.
2. Охарактеризовать химические методы исследования свойств сырья и продуктов животного происхождения.
3. Охарактеризовать анализ минерального сырья. Описать минеральное сырье как объект химического анализа.
4. Описать отбор проб твердых материалов и основные принципы пробоотбора
5. Описать анализ природных удобрений.
6. Описать анализ природных строительных материалов.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Десятый семестр (Зачет, ПК-12)

1. Описать учебно-исследовательскую деятельность школьников по проведению анализа минерального сырья.
2. Перечислить темы исследовательских работ для учащихся 10-11 классов, связанных с исследованием химического состава хлебопекарной, макаронной и кондитерской продукции, выделить основные методики, которые будут использованы для проведения эксперимента.
3. Описать заполнение лабораторного журнала при организации учебно-исследовательской деятельности.
4. Описать химический контроль в условиях производства.
5. Охарактеризовать химический анализ, его задачи и роль в производственно-технической оценке исходного сырья и организации химических.
6. Привести структуру и задачи заводских химических лабораторий.
7. Описать план работы лаборатории.
8. Рассказать об обучении работников лаборатории.

9. Описать контроль за соблюдением установленного технологического режима, нормативов потерь, качеством выпускаемой продукции.
10. Описать заполнение лабораторного журнала.
11. Охарактеризовать взаимодействие сотрудников заводской лаборатории со сменным персоналом и руководством завода.
12. Описать устройство и оборудование центральной и цеховой химических лабораторий.
13. Описать санитарно-техническое оборудование лаборатории: назначение, виды, характеристика, требования, правила обращения. Водоснабжение. Вентиляция.
14. Описать газо- и электроснабжение лаборатории: виды, назначение. Описать оборудование газовой и электросети: назначение, виды, устройство, требования, правила обращения.
15. Описать лабораторную мебель: виды, назначение, устройство, требования, правила обращения.
16. Описать лабораторную посуду и оборудование: назначение, классификация, устройство, правила обращения.
17. Описать технику работы с посудой и пробками.
18. Описать весы: назначение, классификация, устройство, правила обращения.
19. Описать взвешивание: методы, способы, техника.
20. Описать оборудование для высокого давления и вакуума в лаборатории: виды, назначение, устройство, правила обращения.
18. Привести правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности.
19. Привести классификацию методов химического анализа и последовательность проведения химического анализа.
20. Описать метрологические основы количественного химического анализа, ошибки в количественном анализе.
21. Описать титриметрический метод анализа: общие сведения о методе, классификация титриметрических методов, закон эквивалентов как основа расчетов в титриметрии, способы титрования.
22. Описать приготовление стандартных растворов.
23. Охарактеризовать кислотно-основное титрование.
24. Охарактеризовать комплексометрическое титрование.
25. Охарактеризовать окислительно-восстановительное титрование.
26. Описать пробоотбор: назначение, виды, способы, техника выполнения, применяемое оборудование, безопасность труда.
27. Описать отбор проб газа, жидкости, твердых веществ.
28. Описать математическую обработку экспериментальных данных: основные сведения, методы расчета, виды записи результатов эксперимента. Ошибки: виды, способы оценки.
29. Описать организацию аналитического контроля производства.
30. Описать методы аналитического контроля производства: маркировочный, скорый (экспресс-метод), контрольный и арбитражный.
31. Описать контроль сырья, поступающего на завод по ГОСТам или техническим условиям.
32. Описать контроль технологического процесса в цеховых аналитических физических и технических лабораториях.
33. Отдел технического контроля (ОТК, его функции).
34. Охарактеризовать химико-технологический контроль на предприятиях хлебопекарной, макаронной и кондитерской отрасли. Требования к сырью, вспомогательным материа-

лам и готовой продукции. Определение качества готовой продукции методами химического анализа.

35. Охарактеризовать химические методы исследования свойств сырья и продуктов животного происхождения.

36. Охарактеризовать анализ минерального сырья. Описать минеральное сырье как объект химического анализа.

37. Описать отбор проб твердых материалов и основные принципы пробоотбора.

38. Описать анализ нерудных материалов.

39. Описать анализ природных удобрений.

40. Описать анализ природных строительных материалов.

41. Описать анализ горючих полезных ископаемых.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание. При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Голубева, Л. В. Методы исследования состава и свойств сырья и молочных продуктов : учебное пособие / Л. В. Голубева, Г. М. Смольский, Е. В. Богданова ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 64 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255902>

2. Алямкина, Е. А. Химия в пищевой и текстильной промышленности [Текст] : лабораторный практикум / Е. А. Алямкина, Н. В. Жукова ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2014. – 127 с.

Дополнительная литература

1. Голубева, Л.В. Методы исследования состава и свойств сырья и молочных продуктов : учебное пособие / Л.В. Голубева, Г.М. Смольский, Е.В. Богданова ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 64 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255902> (дата обращения: 25.10.2020). – ISBN 978-5-89448-989-6. – Текст : электронный.

2. Методы исследования сырья и продуктов сахарного производства: теория и практика / В.А. Голыбин, Н.Г. Кульнева, В.А. Федорук, Г.С. Миронова ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 260 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255903> (дата обращения: 25.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-89448-991-9. – Текст : электронный.

3. Современные методы анализа мяса и мясопродуктов : учебное пособие / Э.Ш. Юнусов, В.Я. Пономарев, Г.О. Ежкова и др. ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 156 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258755> (дата обращения: 25.10.2020). – ISBN 978-5-7882-1522-8. – Текст : электронный.

4. Халфина, П.Д. Анализ минерального сырья : учебное пособие / П.Д. Халфина ; Кемеровский государственный университет, Кафедра аналитической химии. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 72 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278841> (дата обращения: 25.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1632-8. – Текст : электронный.

5. Соколова, О.Я. Производственный контроль молока и молочных продуктов : учебное пособие / О.Я. Соколова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 195 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270299> (дата обращения: 25.10.2020). – Текст : электронный.

6. Основы качественного химического анализа : методическое пособие / сост. А.Ф. Дресвянников, Н.Н. Умарова, С.Ю. Мамыкина ; Федеральное агентство по образованию и др. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. – 98 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258431> (дата обращения: 25.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1067-4. – Текст : электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.chemnet.ru> - Портал фундаментального химического образования России.
2. <http://www.alhimik.ru> - Alhimik. Полезные советы, опыты, химические новости виртуальный репетитор, история химии.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;

– продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию. Рекомендации по работе с литературой:

– ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;

– составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;

– выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library(<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 15.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (УМК трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 9.

Лаборатория общей и неорганической химии

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

Лабораторное оборудование: прибор (скорость химической реакции); прибор для опытов по химии.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, набор таблиц по химии (Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, Таблица растворимости, Электрохимический ряд напряжений металлов).

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы, № 11.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета».

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ