

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Естественных дисциплин

Аннотация рабочей программы дисциплины

**Б1.В.ДВ.02.02 Физико-химические методы контроля качества сырья и готовой  
продукции**

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Направленность: Пищевая биотехнология

Уровень высшего образования – бакалавриат  
Квалификация - бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Троицк  
2024

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен быть подготовлен к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями по подготовки специалистов, в полной мере владеющих основными физико-химическими методами и приемами проведения экспериментальных исследований, способных осуществлять контроль технологических процессов с использованием технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

### Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися теоретических и практических основ физико-химических методов анализа;
- формирование умений проведения экспериментальных исследований основными физико-химическими методами;
- развитие навыков проведения контроля технологического процесса с использованием технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-1 Способен анализировать свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции при входном и технологическом контроле качества, используя теххимические и лабораторные методы в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2 ПК-1 Использует теххимические и лабораторные методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности	знания	Обучающийся должен знать принципы физико-химических и лабораторных методов контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности (Б1.В.ДВ.02.02-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь проводить контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности теххимическими и лабораторные методами (Б1.В.ДВ.02.02- У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками проведения химического анализа физико-химическими и лабораторными методами сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в производстве биотехнологической продукции (Б1.В.ДВ.02.02 – Н.2)

ПК-2 Способен проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности с помощью физических, химических, биохимических и микробиологических испытаний в целях обеспечения качества продукции в соответствии с технологическими инструкциями

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2 ПК-2 Проводит испытания с помощью физических, химических, биохимических и микробиологических испытаний в целях обеспечения качества продукции в соответствии с технологическими инструкциями	знания	Обучающийся должен знать принципы физико-химических методов анализа, используемых для проверки качества продукции в соответствии с технологическими инструкциями (Б1.В.ДВ.02.02- 3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь проводить испытания с помощью физико-химических методов для обеспечения качества продукции в соответствии с технологическими инструкциями (Б1.В.ДВ.02.02- У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками проведения химического анализа для обеспечения качества продукции в соответствии с технологическими инструкциями (Б1.В.ДВ.02.02-Н.2)

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физико-химические методы контроля качества сырья и готовой продукции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 7 семестре;
- заочная форма обучения в 9 семестре.

### 3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>90</b>	<b>14</b>
<i>Лекции (Л)</i>	38	6
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	52	8
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	126	202
Контроль	Зачет	Зачет
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

## 4 Краткое содержание дисциплины

### Раздел 1. Предмет и задачи курса, основные понятия и проблемы. Метрология химического анализа

Основные понятия аналитического контроля, виды проб, проблемы пробоотбора и пробоподготовки, градуировка и государственные стандартные образцы, «хорошая лабораторная практика» и общие принципы получения правильных результатов измерения. Измерительная аналитическая посуда. Мерные колбы, бюретки, пипетки. Класс точности. Калибровка химической посуды.

Метрологические аспекты химического анализа. Анализ как основное средство определения соответствия веществ и материалов, требованиям нормативно-технической документации, показателям качества выпускаемой продукции.

Метрологические параметры химических реакций, аналитических приборов и измерителей. Госпроверка аналитических приборов. Настройка и калибровка приборов. Задачи химической метрологии. Определение и расчет правильности, воспроизводимости химического анализа. Оценка правильности аналитических приборов и измерителей и их калибровка.

Математическая обработка результатов эксперимента. Воспроизводимость, правильность, ошибки (случайные, систематические, грубые промахи). Результат анализа, доверительный интервал. Компьютерное обеспечение: применение ПЭВМ для обработки результатов измерений, расчет параметров, характеризующих их достоверность.

## **Раздел 2. Физико-химические методы анализа**

*Оптические методы анализа.* Физические основы света. Электромагнитные спектры. Видимая спектроскопия. Виды взаимодействия электромагнитного излучения с веществом.

Рефрактометрия. Закон Снелли. Показатель преломления, полное внутренне отражение. Методы расчета концентрации в рефрактометрии: метод градуировочного графика, табличный метод, по формулам, рефрактометрическому фактору. Рефрактометр: принцип действия, устройство, техника проведения измерений.

Поляриметрия. Закон Био. Оптически активные вещества, угол вращения, поляризация света. Методы расчета концентрации в поляриметрии. Поляриметр: принцип действия, устройство, техника проведения измерений.

Микроскопия. Устройство микроскопа, виды микроскопов.

Связь строения вещества с поглощением электромагнитного излучения. Атомные и молекулярные спектры. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия. Пламенная и электротермическая атомизация.. Молекулярная электронная спектрофотометрия. Вывод закона Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратурная реализация методов спектрофотометрии. Флуоресцентная спектрофотометрия.

*Электрохимические методы.* Электропроводность растворов электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность, их изменение в зависимости от концентрации слабых и сильных электролитов. Закон разбавления Освальда для слабых электролитов.

Электрод. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя на поверхности раздела металл-раствор в зависимости от природы металла и состава электролита. Обратимые и необратимые электроды. Электроды первого и второго рода, окислительно-восстановительные, ионселективные электроды. Реакции на электродах. Уравнение Нернста-Тюринга. Стандартные электродные потенциалы. Водородный электрод. Ряд напряжений. Гальванический элемент и его электродвижущая сила (ЭДС). ЭДС как разность потенциалов электродов в обратимом процессе. Метод прямой потенциометрии и потенциометрического титрования.

*Хроматографические методы.* Физические принципы хроматографии. Хроматографическая колонка как совокупность теоретических тарелок и простейшая модель хроматографического разделения. Основные понятия хроматографии и её виды. Аппаратурное оформление жидкостного хроматографа. Режимы разделения. Состав подвижной фазы. Виды неподвижной фазы. Детекторы в жидкостной хроматографии. Примеры определений. Консерванты, сахарозаменители, микотоксины и др. Ионная хроматография как вид ВЭЖХ. Виды ионной хроматографии. Неподвижные фазы. Подвижные фазы при использовании подавительной колонки. Подвижные фазы при работе без подавительной колонки. Детектор по электропроводности. Примеры применения ионной хроматографии. Виды газовой хроматографии. Принципиальное устройство газового хроматографа. Адсорбционная и газожидкостная хроматография и её преимущества. Подвижная фаза. Неподвижные фазы. Набивные и капиллярные колонки. Проблема ввода пробы и градуировки. Хроматографические детекторы.

*Радиометрические методы анализа. Физические основы радиации. Виды радиоактивного распада. Принципиальная аппаратная реализация. Используемые детекторы. Рентгеновская спектроскопия. Измерение радиоактивности. Рассеяние, преломление и отражение. Радиометрические методы. Виды радиоактивного излучения. Аппаратное оформление приборов.*