

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.11 Физико-химические методы исследований в биотехнологии

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Направленность Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции 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 практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- развитие навыков проведения контроля параметров технологического процесса с использованием технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.
- обеспечение выполнения обучающимися лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность дисциплины «Физико-химические методы исследований в биотехнологии»;
- формирование навыков грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, справочной химической литературой.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-2 Способен проводить контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-2 Проводит контроль технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции	знания	Обучающийся должен знать принципы физико-химических методов анализа, используемых при проведении контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11 -3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь проводить типичные расчеты при проведении контроля технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами (Б1.В.11 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками химического анализа с целью проведения контроля

		технологических параметров и режимов производства и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11 –Н.1)
--	--	---

ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-4 Способен устанавливать причины, выбирать методы выявления и способы устранения брака в биотехнологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	знания	Обучающийся должен знать принципы физико-химических методов анализа, используемых при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11 - З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь проводить типичные расчеты при выявлении брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции физико-химическими методами (Б1.В.11 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками проведения химического анализа с целью выявления брака в биотехнологическом производстве и переработки сельскохозяйственной продукции (Б1.В.11 –Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физико-химические методы исследований в биотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 4 семестре;
- заочная форма обучения в 5 семестре.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	50	14
<i>Лекции (Л)</i>	16	6
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	34	8
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	58	90
Контроль	Зачет	4 зачет
Итого	108	108

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. Аппаратурное оформление приборов.