

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Оботурова Наталья Павловна

Должность: декан факультета пищевой инженерии и биотехнологий

Дата подписания: 22.06.2026 14:30:39

Уникальный программный ключ:

201699675851b913160a1ac6208afb772ced7157

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета пищевой
инженерии и биотехнологий
имени академика А.Г. Храмцова
Оботурова Н. П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОИНЖЕНЕРИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Биоинженерия и технологии
2026
очная
7

Разработано

канд. тех. наук, доцент
Оботурова Н.П.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «Биоинженерия и технологии пищевых производств» состоит в формировании у студентов комплекса профессиональных компетенций в области биоинженерии, включая: владение междисциплинарным инструментарием (знания из физики, химии, математики информатики и инженерных наук) для решения актуальных биологических задач; способность проектировать биоинженерные объекты и системы для практического применения в различных сферах (сельское хозяйство, экология, биопроизводство и др.); навыки работы с современными биотехнологическими методами и оборудованием; умение анализировать современный уровень развития биоинженерии и оценивать её роль в биологической безопасности; осознание этических и правовых аспектов создания и применения биоинженерных решений.

Задачи освоения дисциплины: научиться анализировать современное состояние и перспективы развития биоинженерии; овладеть методами оценки эффективности и безопасности биоинженерных решений; развить навыки критического анализа научной литературы и патентной информации в области биоинженерии; научиться формулировать цели и задачи биоинженерных исследований, планировать эксперименты.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Биоинженерия и технологии пищевых производств относится к модулю «Профессиональный». Ее освоение происходит в 4-5 семестрах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-4 Способен применять способы организации производства, эффективной работы на основе современных методов управления производством, принимать управленческие решения с учетом производственных условий и использовать их в управлении качеством и безопасностью продуктов питания	ИД-1 ПК-4. Анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	Анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства; физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы и изменения в сырье и продукции в управлении качеством и безопасностью продуктов питания; методы контроля качества выполнения технологических операций; методы технического контроля и испытания готовой продукции; методы техно-химического и лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов питания животного происхождения; лабораторные методы исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, включая микробиологический, химический и физико-химический анализ, органолептические
	ИД-2 ПК-4. Применяет знания физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов и изменений в сырье и продукции в управлении качеством и безопасностью продуктов питания	
	ИД-3 ПК-4. Пользуется методами контроля качества выполнения технологических операций	
	ИД-4 ПК-4. Разрабатывает методы технического контроля и испытания готовой продукции	
	ИД-5 ПК-4. Применяет методы техно-химического и лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов питания животного происхождения	
	ИД-6 ПК-4. Проводит лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, включая микробиологический, химический и физико-химический анализ, органолептические	

	исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками ИД-7 ПК-4. Производит анализ качества и производства на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости ИД-8 ПК-4. Выявляет брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции ИД-9 ПК-4. Проводить стандартные и сертификационные испытания в целях учета сырья и готовой продукции для обеспечения нормативов выходов в соответствии с технологическими инструкциями	микробиологический, химический и физико-химический анализ, органолептические методы исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками Способен анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства; применять знания физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов и изменений в сырье и продукции в управлении качеством и безопасностью продуктов питания; пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций; разрабатывать методы технического контроля и испытания готовой продукции; применять методы технологического и лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов питания животного происхождения; проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, включая микробиологический, химический и физико-химический анализ, органолептические исследования, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками;- производить анализ качества и производства на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости; выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции Демонстрирует навыки анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой
--	--	--

		продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства; навыками применения знаний физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов и изменений в сырье и продукции в управлении качеством и безопасностью продуктов питания; навыками использования методов контроля качества выполнения технологических операций; навыками разработки методов технического контроля и испытания готовой продукции; навыками применения методов техно-химического и лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов питания животного происхождения; навыками проведения лабораторных исследований безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, включая микробиологический, химический и физико-химический анализ, органолептических исследований, в соответствии с регламентами, стандартными (аттестованными) методиками; навыками анализа качества и производства на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости; навыками выявления брака продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
--	--	---

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий всего 6 з.е., 216 акад.ч.	ОФО
Контактная работа	136
Лекции/из них практическая подготовка	68
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	68
Практических занятий/из них практическая подготовка	
Самостоятельная работа	26
Формы контроля	
Экзамен	54

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
4 семестр							
1	Тема 1. Основы биоинженерии в пищевых технологиях Предмет и задачи биоинженерии; биообъекты как инструменты биотехнологии; генетическая инженерии микроорганизмов и растений	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4				собеседование
	Выделение ДНК из растительного сырья Освоить базовый метод экстракции ДНК из растительного сырья	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4			4		групповое задание

		ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4					
2	Тема 2. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности Ферментация и биотрансформация пищевого сырья; применение иммобилизованных ферментов и клеток; получение пищевых добавок (ферменты, аминокислоты, витамины); биосинтез пробиотиков и пребиотиков.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4				собес едова ние
	Культивирование дрожжей и наблюдение за ферментацией Изучить процесс спиртового брожения на примере пекарских дрожжей	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4			4		груп повое задан ие
3	Тема 3. Биоинженерные методы модификации пищевых продуктов Создание генетически модифицированных организмов (ГМО) для пищевой промышленности; технологии получения растительного мяса и аналогов молочных продуктов; биополимеры и биоупаковка	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4	4				собес едова ние

		ИД-9 ПК-4					
	Определение активности ферментов в пищевых продуктах Сравнить активность каталазы в разных продуктах	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4			4		групповое задание
4	Тема 4. Контроль качества и безопасности Методы обнаружения ГМО и генетических модификаций в пищевых продуктах (ПЦР, секвенирование, иммуноферментный анализ). Токсикологическая и аллергологическая оценка биоинженерных продуктов. Микробиологический и биохимический контроль в производстве. Биомаркеры качества и безопасности пищевых продуктов. Санитарно-микробиологическое исследование консервов и пресервов. Биологическая безопасность сырья, пищевых добавок и готовых продуктов	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	8				собеседование
	Выращивание бактериальных культур на молоке Наблюдать молочнокислое брожение и изменение pH	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4			4		групповое задание
5	Тема 5. Нормативно-правовое регулирование Нормативно-правовая база применения биотехнологий в РФ (ТР ТС, ГОСТы,	ПК-4 ИД-1 ПК-4,	4			2	собеседование

	СанПиН). Международные стандарты безопасности пищевых биотехнологий. Этические аспекты применения ГМО в пищевой промышленности. Регламентирование показателей безопасности биотехнологического производства. Сертификация и маркировка биоинженерных пищевых продуктов.	ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4					ние
	Сравнение роста микроорганизмов на разных средах Оценить влияние питательных веществ на рост бактерий	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4			4		групп овое задан ие
6	Тема 6. Перспективные направления и инновации Синтетическая биология в пищевых технологиях. «Умные» биосенсоры для мониторинга качества продукции. Математическое моделирование и конструирование биологически активных веществ. Автоматизация и когнитивные технологии в биотехнологических производствах. Персонализированное питание и биотехнологии. Прогнозные модели изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации. Биотехнологии пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4			2	собес едова ние
	Обнаружение крахмала с помощью йода Выявить наличие крахмала в различных продуктах	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4			4		групп овое задан ие

		ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4					
7	Тема 7. Практические аспекты и промышленное применение Аппаратурное обеспечение биотехнологических производств (биореакторы, ферментёры). Технологии микроорганизмов-продуцентов для получения биомассы и метаболитов. Оптимизация биотехнологических процессов: технико-экономические критерии. Примеры промышленных биотехнологий: кисломолочные продукты, пивоварение, хлебопечение. Разработка эффективных композиций биопрепаратов и способы их применения. Экологические аспекты биоинженерных технологий в пищевой промышленности.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4			2	собес едова ние
	Моделирование иммобилизации ферментов Понять принцип иммобилизации биокатализаторов	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4			8		групп овое задан ие
	Всего за 4 семестр		32		32	8	
5 семестр							
1	Тема 1 Введение в биоинженерию Биоинженерия: предмет, задачи, междисциплинарный характер. История развития биоинженерии: ключевые открытия и вехи. Основные направления биоинженерии (генная, клеточная, тканевая инженерия, биомедицинская инженерия и др.). Этические и правовые аспекты биоинженерии.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4	4				

		ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4					
2	Тема 2 Молекулярные основы биоинженерии Структура и функции ДНК, РНК, белков. Репликация, транскрипция, трансляция: механизмы и регуляция. Генетическая инженерия: основы и методы (рестрикция, лигирование, ПЦР). Секвенирование генома: современные методы и применение. Синтетическая биология: синтез ДНК и конструирование искусственных геномов. Редактирование генома (CRISPR/Cas9, TALEN, ZFN): принципы и перспективы.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4				
3	Тема 3 Клеточная и тканевая инженерия Основы клеточной биологии: типы клеток, клеточный цикл, дифференцировка. Клеточные культуры: методы получения и поддержания. Стволовые клетки: виды, свойства, применение в медицине. Клонирование: методы и этические проблемы. Тканевая инженерия: создание искусственных тканей и органов. Биопринтинг: 3D-печать биологических структур.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4				
4	Тема 4 Биотехнологии и промышленные процессы Биотехнологическое производство: основные этапы и оборудование. Микробиологический синтез: получение антибиотиков, ферментов, аминокислот. Биотрансформация и биокатализ: применение ферментов в промышленности. Биореакторы: типы, принципы работы, масштабирование процессов. Биоэнергетика: производство биотоплива и биогаза. Биоремедиация: очистка окружающей среды с помощью микроорганизмов.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4	4				

		ИД-9 ПК-4					
5	Тема 5. Технология сублимационной сушки. Теоретические основы сублимационной сушки, закономерности тепло – и массопереноса в различные периоды сушки. Способы теплоотвода и их оценка. Технические средства. Технология сушки мяса и мясопродуктов. Отбор сырья и его предварительная обработка. Условия замораживания. Восстановление.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4				
6	Изучение процесса сушки материалов Изучение механизмов и закономерностей удаления влаги в процессах сушки в зависимости от способов подвода тепла к высушиваемому материалу.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4			4	4	
	Тема 6 Атомно-абсорбционный метод анализа (ААС)» Физико-химические основы метода Аппаратурное оснащение для осуществления метода Особенности метода атомно-абсорбционной спектроскопии	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4				
	Определение массовой доли мышьяка, кадмия, свинца и железа в напитках методом атомно-абсорбционной спектроскопии»	ПК-4 ИД-1 ПК-4,			4	4	

	Освоить метод атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией для определения массовой доли токсичных элементов (мышьяка, кадмия, свинца) и железа в пробах напитков; научиться проводить пробоподготовку анализируемых образцов; интерпретировать результаты, выдаваемые программным обеспечением прибора, и оценивать соответствие полученных данных нормативным требованиям	ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4					
	Определение массовой концентрации катионов и анионов в воде методом капиллярного электрофореза» Освоить метод капиллярного электрофореза для количественного определения неорганических ионов в воде; научиться проводить пробоподготовку образцов природной, питьевой и сточной воды; интерпретировать электрофореграммы и рассчитывать массовую концентрацию катионов (аммония, калия, натрия, магния, кальция) и анионов (хлорид-, нитрит-, нитрат-, сульфат-, фосфат-ионов) в анализируемых пробах.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4			8	4	
7	Тема 7. Рентгеновская микротомография как инновационный метод микроструктурного анализа в науке и технологиях. Принципы работы рентгеновского микротомографа	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4				
	Принципы работы рентгеновского микротомографа Ознакомиться с принципами работы рентгеновского микротомографа	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4			8		

		ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4					
	Анализ и визуализация полученных микротомографических материалов Ознакомиться с общими принципами анализа и визуализации полученных на микротомографе «ПРОДИС. Компакт» (Россия) материалов на примере различных колбасных изделий	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4			8		
8	Тема 8. Микрокапсулирование биологически активных веществ растительного происхождения, пребиотиков и пробиотиков в полимерную оболочку	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4			2	
	Микрокапсулирование жидких экстрактов лекарственных растений в альгинатную оболочку методом ионного гелеобразования	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4			4		

		ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4					
9	Тема 9 Экологические и промышленные приложения биотехнологий Биодеградация отходов: использование микроорганизмов для утилизации пластика и других материалов. Биополимеры: производство и применение в упаковке и медицине. Биологические методы очистки воды и воздуха. Биоконтроль: использование микроорганизмов и биопестицидов в сельском хозяйстве.	ПК-4 ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 ИД-4 ПК-4 ИД-5 ПК-4 ИД-6 ПК-4 ИД-7 ПК-4 ИД-8 ПК-4 ИД-9 ПК-4	4			2	
	ИТОГО в 5 семестре		36		36	18	
	Всего		68		68	26	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);

- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Биотехнологические процессы в производстве продуктов питания нового поколения: учебное пособие /Е.А. Молибога; Министерство сельского хозяйства РФ, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2025.

2. Биохимические основы биоинженерии: учеб. пособие / В.Е. Высокогорский, Ю.А. Подольникова, О.Н. Титтель; Министерство сельского хозяйства РФ, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2025.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Габелко С. В. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. Ч. 1. Учебное пособие НГТУ, 2012, 183 с.

2. Черемушкина И. В., Попова Н. Н. , Щетилина И. П. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : микробиологические аспекты: учебное

пособие. Ч. 1 Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013, 99 с.

3. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учебное пособие / А. Д. Димитриев, Г. О. Ежкова, Д. А. Димитриев, Н. В. Хураськина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 188 с.

4. Биологическая безопасность пищевых систем : Методические указания к выполнению лабораторных работ : Направление подготовки – 260200.62(19.03.03) Продукты питания животного происхождения Профиль подготовки – Технология мяса и мясных продуктов. Квалификация выпускника – бакалавр / сост. В. В. Куликова, Е. Н. Стаценко ; Сев.-Кав. федер. ун-т, Ч. 1. – Ставрополь : СКФУ, 2014. – 55 с.

5. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: учебное пособие/ И.А. Рогов [и др.]. – Электрон. текстовые данные.– Саратов: Вузовское образование, 2014.– 226 с.

6. Дромашко С. Е., Макеева Е. Н. , Лебедева А. М. , Мозгова Г. В. , Бабак О. Г. Биологическая безопасность : современные методические подходы к оценке качества пищевой, фармакологической и сельскохозяйственной продукции: монография Минск: Беларуская навука, 2015, 220 с.

7. Деликатная И. О. Безопасность товаров (продовольственных) / Деликатная И. О. , Ухарцева И. Ю. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 254 с.

8. Биологическая безопасность пищевых систем [Текст]: учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья; 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания; 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Е. Н. Стаценко, С. Н. Шлыков, Р. С. Омаров, А. К. Натыров, О.Н. Кониева, О.С. Сангаджиева. – Элиста: Изд-во Калм. унта, 2022. – 216 с.

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

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биоинженерия и технологии пищевых производств» для подготовки бакалавров по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (эл. ресурс)

2. Методические указания к выполнению самостоятельной работы студента по дисциплине Биоинженерия и технологии пищевых производств направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (эл. ресурс).

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-30031999-n-52-fz-o/> - федеральные законы

2. <http://www.mchs.gov.ru> – распоряжения правительства Российской Федерации

3. http://www.novotest.ru/information/tech_reglament/doc8926.php – технические регламенты Таможенного союза.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Договор № 128-04/16 от 23.05.2016 (базовая коллекция). Организация: ООО «Директ-Медиа». Срок действия договора: 23.05.2016 г. – 23.05.2019 г. Обновлено 13.05.2019 http://biblioclub.ru
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks. Договор № 2039/16 от 27.04.2016 (базовая коллекция). Организация: ООО «Ай Пи Эр Медиа». Срок действия договора: 06.06.2016г. – 06.06.2019 г. Обновлено 13.05.2019 http://www.iprbookshop.ru

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: компьютер (переносной ноутбук), проектор (переносной проектор), доска магнитно-маркерная
Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и

методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.