

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № БВБГ.04-140/3

Директора института ветеринарной
медицины и биотехнологии

« 17.08. » 2016г.

УТВЕРЖДАЮ:

Новик Я.В.

ФГОС 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 Современные проблемы отраслевой биотехнологии

Шифр и наименование дисциплины

19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры)

Код и наименование направления подготовки

Ветеринарная биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: 1/1

Семестр: 2/1

Институт экологической и пищевой
биотехнологии

Очная / Зочная
форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4/ 144	<u>4/144</u>		2/1
В том числе,				
Контактная работа	74	<u>16</u>		2/1
Лекции	24	<u>4</u>		2/1
Лабораторные работы	50	<u>12</u>		2/1
Самостоятельная работа, всего	70	<u>128</u>		2/1
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат				
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Экзамен	<u>ЭКЗАМЕН</u>		2/1

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 737

Программу разработал:

Доцент кафедры ветеринарной генетики
и биотехнологии, канд. биол. наук

(должность)



подпись

О.И. Себежко

ФИО

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина *Современные проблемы отраслевой биотехнологии* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ПК-3 Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений</i>	<i>ИПК-3.1 Демонстрирует навыки разработки предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции</i>	знать: - новейшие достижения в области биотехнологии; уметь: - проводить теоретические исследования, пользоваться справочной и монографической литературой в области биотехнологии; владеть: практическими навыками разработки нормативной и технологической документации с учетом новейших достижений биотехнологии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Современные проблемы отраслевой биотехнологии* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Общая биология, Микробиология, Молекулярная биология, Вирусология, Генетика и является основой для выбора темы выпускной квалификационной работы и изучения дисциплин: Управление качеством в биотехнологии, Генная инженерия.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2:

Таблица 2.1 Очная форма /Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе мые компетен ции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самостоятел ьная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр №__2					
1	Биотехнология: понятие, основные направления, история формирования, научные и инженерные основы	4 /1	10 /2	10/30	24 /33	ПК-3
2	Основы генетической инженерии. Клонирование генов. ДНК-технологии. Трансгенные организмы.	5 /1	10 /2	10 /30	25 /33	
3	Микроорганизмы – объекты биотехнологии	5 /1	10 /2	13 /20	28 /23	ПК-3
4	Ферментные препараты в биотехнологии. Производство антибиотиков	5 /1	10 /3	10/20	25 /24	
5	ДНК-технологии в производстве продуктов питания. Генетически модифицированные источники пищи.	5 /-	10 /-	10/22	17/22	
	Экзамен			27/9	27/9	
	Итого	24 /4	50 /12	70 /128	144 /144	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной, работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Биотехнология: понятие, основные направления, история формирования, научные и инженерные основы

Определение биотехнологии. Периоды в развитии биотехнологии (античная биотехнология, пастеровский этап, метаболический этап, генотехнический этап). Биологические агенты (клетки, микробные монокультуры и ассоциации, ферменты, культуры клеток и тканей, гибридомы, трансгенные организмы). Возможности биотехнологии. Примеры использования в сельском хозяйстве. Социальные, этические, экологические проблемы биотехнологии. Биоэтика, биобезопасность. Правовой контроль биотехнологической деятельности.

Тема 2. Основы генетической инженерии. Клонирование генов.

ДНКтехнологии. Трансгенные организмы.

Строение и свойства ДНК. Денатурация, ренатурация. ДНК-полимераза. Электрофорез фрагментов ДНК. Построение карт рестрикции. Обратная транскриптаза. Методы создания рекомбинантных ДНК.

Клонирование генов в бактериальных геномах. Векторы. Принципы создания и типы векторных систем. Методы внесения векторов в клетки бактерий. Системы переноса рекомбинантных молекул в реципиентную клетку. Искусственные физико-химические системы переноса, генетического материала: микроинъекция ДНК; бомбардировка частицами тяжелых металлов, покрытых ДНК; электропорация; Са-фосфатный метод соосаждения ДНК; использование полимеров и генов - репортеров. Клонирование генов и их идентификация, экспрессия клонированных генов. Библиотеки генов. Методы скрининга библиотек. Внеклеточное молекулярное клонирование (ПЦР).

Секвенирование генов. Понятие геномики, протеомики, метаболомики. Биоинформатика.

Использование ДНК-методов для диагностики инфекционных и наследственных болезней, идентификации личности. ДНК-маркеры, их использование в селекции, медицине и ветеринарии, криминалистике. Геномная дактилоскопия. Фармакогенетика и фармакогеномика.

Понятие трансгенеза, генетически модифицированных (ГМО), или трансгенных организмов. История экспериментов по генетической трансформации животных. Методы создания трансгенных животных. Классификация типов трансгенеза и ГМО. Основные направления создания и использования трансгенных животных. Трансгенные растения: методика получения, перспективы использования. Ген-модифицированные микроорганизмы. Использование методов генетической инженерии для получения некоторых пептидов и белков. Получение трансгенных животных и растений. Создание трансгенов устойчивых к вирусным, бактериальным и грибковым инфекциям. Создание биопестицидов (микробиологические пестициды). Создание штаммов микроорганизмов с повышенной интенсивностью азотификсации. Изменение генотипа растений с целью повышения способности к симбиогенезу.

Создание новых высокопродуктивных клеточных штаммов. Генотерапия. Социальные аспекты использования ГМО. Биотика. Безопасность продуктов питания из сырья, полученного с помощью ген-модифицированных организмов.

Тема 3. Микроорганизмы – объекты биотехнологии

Технологические свойства микроорганизмов. Основные группы микроорганизмов для биотехнологии (бактерии, актиномицеты, бациллы, клостридии, водоросли, плесневые грибки, дрожжи). Методы получения штаммов для промышленного производства. Механизмы интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма («сверхсинтез»): ретроингибирование, индукция и репрессия биосинтеза ферментов, катаболитная репрессия. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Структурные, регуляторные, ауксотрофные и ауксотрофно-регуляторные мутанты и методы их отбора. Контроль клеточного метаболизма и эффекты проницаемости мембран.

Тема 4. Ферментные препараты в биотехнологии. Производство антибиотиков.

Ферменты: определение и классификация. Типы ферментационных процессов (твердофазное поверхностное и глубинное). Аппаратура. Применение. Растворимые и иммобилизованные ферменты. Методы иммобилизации ферментов. Адсорбция, включение в гели, химическая сшивка и присоединение. Характеристика применяемых подложек. Техника иммобилизации. Свойства иммобилизованных ферментов. Особенности процессов на основе иммобилизованных ферментов. Типы реакционных аппаратов. Процессы получения целевых продуктов на основе иммобилизованных ферментов. Иммобилизованные ферменты в пищевой промышленности, тонком органическом синтезе. Ферменты и микроанализ. Биологические микроустройства. Типы ферментных электродов. Биолюминесцентный микроанализ. Классификация и номенклатура ферментов. Источники получения ферментов. Активность ферментных препаратов. Свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Иммобилизация ферментов. Основные ферментативные процессы в пищевой биотехнологии. Эндогенные ферментные системы - важная составная часть биологического сырья. Общие свойства ферментов. Ферментативная кинетика, механизм ферментативной реакции. Роль ферментативных процессов при разрушении клеточной структуры. Окислительно-восстановительные системы (липоксигеназа, монофенолмонооксигеназа, пероксидаза), их роль, механизм действия и значение при хранении и переработке сырья. Гидролитические ферменты (эстераза, гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы, каталаза), свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья.

Антибиотики: определение и классификация. Производство: методики, стандарты, техника безопасности. Антибиотикорезистентность.

Тема 5. ДНК-технологии в производстве продуктов питания. Генетически модифицированные источники пищи

История открытия ДНК как носителя генетической информации. Генная инженерия. Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии. Технологии рекомбинантных ДНК. Клонирование известных и конструирование новых белков. Общая схема векторов для клонирования и экспрессии рекомбинантных ДНК. Получение трансгенных организмов, не содержащих маркерные гены. Конструирование секретирующих организмов. Методы конструирования продуцентов

биологически активных веществ: селекция, метод рекомбинантных ДНК, гибридная технология.

Полимеразная цепная реакция. Генетически модифицированные организмы. Методы получения трансгенных организмов. Трансгенные животные. Трансгенные растения. Анализ образцов пищевых продуктов на присутствие генетически модифицированных организмов. Системы качественного ПЦР. Скрининговые методы идентификации трансгенов: выявление CaMV 35S промотора и pos терминатора. ГМО-специфичный метод ПЦР.

Преимущества ГМО и возможные риски. Законодательное регулирование маркировки продукции, содержащей ГМО.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

1. Сапронова, Ж. А. Биотехнологические процессы в промышленности и АПК: учебное пособие / Ж. А. Сапронова. — Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. — 79 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177589>

2. Миронов, П. В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов: учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 94 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147484>

4.2. Список дополнительной литературы

1. Киселева, О. В. Биотехнология пищевого белка: учебное пособие / О. В. Киселева, В. В. Тарнопольская, П. В. Миронов. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 92 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195120>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru/
3.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegisterAndRegisters
1.	Россельхознадзор Российской Федерации	http://www.fsvps.ru/fsvps
2.	Национальный институт биологических наук Академии наук Китая, Пекин	http://www.nibs.ac.cn/english/index.php
3.	Московский государственный университет прикладной биотехнологии (МГУПБ)	http://msaab.n4.biz/
4.	Управление по этическим проблемам в биотехнологических исследованиях	http://www.hhs.gov/ohrp/

5.	Факультет пищевых биотехнологии южно-уральского государственного университета	http://eda.susu.ac.ru/obshie/uch_otdel.html
6.	Биотехнологический образовательный портал государственного университета Айовы.	http://www.biotech.iastate.edu/publications/mendel/ModuleII P1 .
7.	сайт для фермеров	http://webfermer.narod.ru/mark er.htm

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Современные проблемы отраслевой биотехнологии: метод. указания к практическим занятиям/ сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. ИЭПБ.– Новосибирск, 2023. –46 с. <https://edubiotech.ru/file/1812801>

2. Современные проблемы отраслевой биотехнологии: метод. указания по выполнению самост. и контр. работ/ сост. Себежко О.И.; Новосиб. гос.аграр. ун-т. ИЭПБ.– Новосибирск, 2023. –110 с. <https://edubiotech.ru/file/1812871>

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

1 Использование видеопроекторов для демонстрации видеофильмов по пищевым добавкам, пищевому производству, трансгенным животным

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>MS Windows 2007</i>	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>Mozilla Public License</i>
4.	<i>MS Windows 10</i>	<i>Microsoft</i>
5.	<i>Файловый менеджер FreeCommande</i>	<i>Бесплатная</i>
6.	<i>Государственная информационная система в сфере ветеринарии</i>	<i>По запросу</i>

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильмы	Производство пива, Хлебопекарное производство, Из чего делают халву? Пищевые красители: натуральные и искусственные Отбеливатели, Трансгенные животные, Производство этанола	От10 до 60 мин

2.	Презентации	По всему курсу	От 50 до 90 слайдов на презентацию
3.	Презентации производстве нных фирм	Ликероводочная продукция, Ассортимент кисло-молочной продукции	5 шт
4.	Фотографии	Производственных процессов	В значительном количестве
5.	Документ	правила сертификации продукции животного происхождения Евросоюза	http://faolex.fao.org/docs/texts/ire54449.doc
6.	Документ	Сертификат на продукцию генной инженерии	http://cmmp.ru/page.aspx?id_page=861
7.	Документ	ГОСТ Р 21571-2014 Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Экстракция нуклеиновых кислот	46 с.
8.	Документ	ГОСТ Р 53214-2008 Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Общие требования и определения	19 с.
9.	Документ	ГОСТ Р 53244-2008 Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Методы, основанные на количественном определении нуклеиновых кислот	65 с.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-502	Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки)
НК-506	Научно-исследовательская лаборатория эколого-ветеринарной генетики и биохимии	Гематологический анализатор PCE 90Vet, полуавтоматический биохимический анализатор «Photometr 5010», полуавтоматический биохимический анализатор «Photometr 5010v+», центрифуга СМ-6 МТ, центрифуга «Достан 3.01», набор дозаторов переменного объема, термостат воздушный, фотометр МКМФ-02, фотометр КФК 2 МП, миниротатор «Bio-RS-24», холодильники 2 шт, морозильная камера «Атлант», весы лабораторные ВСЛА 200/10, фотометр микропланшетный Multiscan FC
НК-507	Научно-исследовательская лаборатория элементологии	Весы лабораторные «Ньютон ЛС», Ноутбук HP Pavilion 15au021ur, аналитический комплекс для

	сельскохозяйственных животных	элементного анализа (ААС МГА-1000 с приставкой АТЗОНД-1).
НК-508	Учебно-исследовательская лаборатория цитогенетики и ПЦР Культуральный бокс	Бокс микробиологический «Ламинар С», холодильник «Indesit», морозильная камера «Gorenje», амплификатор «БИС», микротермостат модель 206, микроцентрифуга «Minispin», ультрафиолетовый трансиллюминатор, видеосистема для просмотра и документации гелей «ТСР -20-МС», электрофоретическая камера горизонтальная, источник питания для электрофореза «Эльф 4», набор дозаторов переменного объема, вортекс «Microspin FV-2400».
НК-509	Учебно-исследовательская лаборатория цитогенетики и ПЦР Микроскопная	Тринокулярный микроскоп Primo Star, цифровая камера для микроскопа Primo Star, микроскоп Р-7 (3 шт.), микроскоп Микромед Р-1 (3 шт.), набор автоматических дозаторов.
НК-511	Аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки), центрифуги 2 шт, рефрактометр, электрическая плитка
НК-512	Спецпомещение для мытья лабораторной посуды	Стеллажи, сушильный шкаф ES 4610, дисиллятор, электроплита 4-х комфорочная с духовым шкафом, раковины химически устойчивые
НК-513	Спецпомещение для хранения реактивов	Стеллажи, сейф железный

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО
Университета биотехнологий, протокол от «05» 12 2025 г. № 8

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии
протокол от « 14 » сентября 2026 г. № 5

И.о. заведующего кафедрой
(должность)

подпись

Стрижкова М.В.
ФИО

Председатель учебно-методического
совета

(должность)

подпись

Араканцева Л.А.
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, протокол от «___» _____ 20__ г. №___

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

ПОДПИСЬ

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, протокол от «___» _____ 20__ г. №___

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

ПОДПИСЬ

ФИО

АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины **Современные проблемы отраслевой биотехнологии** (направление подготовки 19.04.01 Биотехнология, квалификация (степень) магистр)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Дисциплина **Современные проблемы отраслевой биотехнологии** относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Дисциплина **Современные проблемы отраслевой биотехнологии** в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих профессиональных компетенций (ПК) магистра:

- Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений (ПК-3).

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных работ, контрольной, самостоятельной работы.

Промежуточная форма контроля – экзамен.