

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № ТА.03-59018
«30» 08 2023г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора Института экологической
и пищевой биотехнологии
Ворожейкина Н.Г.



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06 Основы биотехнологии

Шифр и наименование дисциплины

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции ☐

Код и наименование направления подготовки

Технологический аудит

Направленность (профиль)

Курс: 4/4

Семестр: 7/7

Факультет: Биолого-технологический

Очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	108	108		7/7
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	42	16		
Занятия лекционного типа	14	6		7/7
Занятия семинарского типа	28	10		7/7
<i>Контроль</i>				
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	66	92		7/7
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К		7/7
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Экзамен	Экзамен		7/7

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07-Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 № 669

Программу разработал(и):

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

(должность)



подпись

В.Г. Маренков

ФИО

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

Дисциплина «Б1.В.06 Основы биотехнологии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВⁱ):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК 1. Способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства	ИПК 1.1. Демонстрирует знания подходов реализации технологий производства продукции растениеводства	Знать: базисные понятия и направления современной биотехнологии, методы биотехнологии, применяемые при производстве и переработке продукции растениеводства: методы ДНК-диагностики, получения трансгенных растений, культивирования растительных клеток, защиты растений. Уметь: критически оценивать и обосновывать возможности применения биотехнологических подходов в производстве продукции растениеводства Владеть: навыками обработки теоретической информации в области биотехнологии; навыками проведения экспериментальных биотехнологических исследований
ПК 4. Способен оперативно управлять технологическими процессами производства продукции животноводства	ИПК 4.1. Умеет управлять технологическими процессами содержания, кормления и воспроизводства сельскохозяйственных животных	Знать: основные технологические операции метода трансплантации эмбрионов и прижизненной аспирации фолликулов, методы, управления репродуктивной функцией самок с.-х. животных, методы эмбриоселекции. Уметь: проводить отбор доноров и реципиентов для трансплантации эмбрионов; составлять схемы гормональных обработок самок, различать стадии развития и качество эмбрионов. Владеть: навыками анализа репродуктивных качеств самок животных.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.06 Основы биотехнологии» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Микробиология», «Морфология животных», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Генетика растений и животных», «Морфология и физиология сельскохозяйственных животных», «Разведение сельскохозяйственных животных».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная, очно-заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе мые компе- тенции (ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
Очная форма (Семестр № 3)						
1	Общие методы современной биотехнологии	6	8	9	23	ПК 1
1.1	Биотехнология: понятие и основные направления	2		1	3	
1.2	Теоретические основы современных ДНК-технологий	2	4	4	10	
1.3	Микроорганизмы – объекты биотехнологии для сельского хозяйства	1	2	2	5	
1.4	Микробиотехнология препаратов для животноводства и растениеводства	1	2	2	5	
2	Биотехнология в животноводстве	6	16	14	34	ПК 4
2.1	Трансплантация эмбрионов как репродуктивная биотехнология животных	2		1	3	
2.2	Отбор доноров эмбрионов		2	1	3	
2.3	Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводительной системы самок. Суперовуляция и синхронизация половых циклов.		2	1	3	
2.4	Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.		2	1	3	
2.5	Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров.		2	1	3	
2.6	Методы извлечения и пересадки.		4	3	7	
2.7	Эмбриоселекция: методы и направления.	2	4	3	9	
2.8	Криоконсервация эмбрионов	2	2	1	5	
3.	Биотехнология в растениеводстве	2	4	6	12	ПК 1
3.1.	Культивирование растительных клеток		2	2	4	
3.2	Использование трансгенных растений	1	2	2	5	
3.3	Биотехнологические методы защиты растений	1		2	3	
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	

	Итого:	14	28	66	108	
Заочная форма (Семестр № 3)						
1	Общие методы современной биотехнологии	2	4	25	31	ПК-4
1.1	Биотехнология: понятие и основные направления	1		4	5	
1.2	Теоретические основы современных ДНК-технологий	1	2	7	10	
1.3	Микроорганизмы – объекты биотехнологии для сельского хозяйства		1	7	8	
1.4	Микробиотехнология препаратов для животноводства и растениеводства		1	7	8	
2	Биотехнология в животноводстве	2	4	25	31	
2.1	Трансплантация эмбрионов как репродуктивная биотехнология животных	1		2	3	
2.2	Отбор доноров эмбрионов			3	3	
2.3	Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводительной системы самок. Суперовуляция и синхронизация половых циклов.		1	3	4	
2.4	Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.		1	3	4	
2.5	Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров.			4	4	
2.6	Методы извлечения и пересадки.		1	2	3	
2.7	Эмбриоселекция: методы и направления.	1	1	4	6	
2.8	Криоконсервация эмбрионов	2		2	4	
3.	Биотехнология в растениеводстве	2	2	15	19	ПК 1,
3.1.	Культивирование растительных клеток		1	5	6	
3.2	Использование трансгенных растений	1	1	5	7	
3.3	Биотехнологические методы защиты растений	1		5	6	
	Контрольная работа			18	18	
	Экзамен			9	9	
	Итого:	6	10	92	108	

Учебная деятельность состоит из контактной работы (лекций, лабораторных занятий), самостоятельной работы, контрольной работы, подготовке к экзамену.

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Общие методы современной биотехнологии

Тема 1.1. Биотехнология: понятие и основные направления.

Определение биотехнологии. История формирования биотехнологии. Античная биотехнология. Основные биологические открытия. Основные направления современной

биотехнологии. Примеры использования в сельском хозяйстве. Социальные, этические, экологические проблемы биотехнологии. Биоэтика, биобезопасность. Правовой контроль биотехнологической деятельности.

Тема 1.2. Теоретические основы современных ДНК-технологий. Химические основы генетической инженерии. Строение и свойства ДНК. Денатурация, ренатурация. Ферменты-нуклеазы. Рестриктазы, их свойства, классификация, номенклатура. ДНК-полимераза. Электрофорез фрагментов ДНК. Лигаза. Обратная транскриптаза, Терминальная трансфераза. Методы создания рекомбинантных ДНК. Коннеторный, рестриктазно-лигазный. Линкер. ДНК-технологии. Использование ДНК-методов для диагностики инфекционных и наследственных болезней, идентификации особи. Полиморфизм длин рестриктных фрагментов и его применение в картировании геномов. Геномная дактилоскопия. Генетически модифицированные организмы

Понятие трансгеноза, генетически модифицированных (ГМО), или трансгенных организмов. История экспериментов по генетической трансформации животных. Методы создания трансгенных животных. Классификация типов трансгеноза и ГМО. Основные направления создания и использования трансгенных животных. Генотерапия. Социальные аспекты использования ГМО. Биоэтика. Экологическая безопасность генноинженерных манипуляций.

Тема 1.3. 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. Особенности роста культуры микроорганизмов. Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации /поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое/. Классификация систем аэрации и перемешивания. Аппаратура для конечной стадии биотехнологических производств и получения готового продукта. Совокупность методов для контроля и управления биотехнологическими процессами. Моделирование и оптимизация процессов получения целевых продуктов. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов: скорость роста продуцента, выход продукта, экономический коэффициент и непродуктивные затраты энергии, энергозатраты и затраты и обезвреживание отходов. Технологические факторы, влияющие на производительность и экономику биотехнологических процессов.

Тема 1.4. Микробиотехнология биопрепаратов для растениеводства и животноводства. Типы биопроцессов и биопрепаратов. Основные сведения о производстве антибиотиков, ферментов, аминокислот, витаминов, средств защиты растений, удобрений. Основные продуценты, способы и режимы культивирования.

Раздел 2. Биотехнология воспроизводства животных

Тема 2.1. Трансплантация эмбрионов как репродуктивная биотехнология животных. Этапы технологии трансплантации эмбрионов. Прикладное и научное значение метода Т.Э. Роль Т.Э. в повышении плодовитости, в селекции, сохранении генофонда пород и видов животных.

Тема 2.3. Отбор коров доноров. Требования к коровам-донорам по молочной продуктивности, воспроизводительным качествам, экстерьерно-конституциональным признакам, возрасту. Расчет индекса плодовитости. Выбор коров – потенциальных доноров из списка.

Тема 2.3. Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводительной системы самок. Овогенез и фолликулогенез, его стадии. Гормональная регуляция. Понятие полового цикла, его стадии и фазы.

Тема 2.5. Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров. Строение гамет, этапы оплодотворения. Ранний эмбриогенез. Стадии развития эмбрионов, строение, обозначение. Технология экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) и его значение для животноводства.

Тема 2.6. Методы извлечения и пересадки эмбрионов. Способы извлечения ранних эмбрионов из матки самки-донора (хирургический, нехирургический, забой донора). Инструментарий и технология нехирургического вымывания эмбрионов крупного рогатого скота. Получение эмбрионов из самок мышей.

Тема 2.7. Эмбриоселекция: методы и направления. Понятие эмбриоселекции. Методы оценки жизнеспособности эмбрионов. Классификация методов (индифферентные, относительно индифферентные, жесткие). Культивирование эмбрионов. Иммунологический и цитогенетический метод отбора эмбрионов по полу. Методы клонирования животных. Пересадка ядер соматических клеток в энуклеированную яйцеклетку. Дисекция эмбрионов. Значение метода клонирования для животноводства, медицины. Этические аспекты клонирования. Биоэтика. Соматическая гибридизация. Агрегация морул. Инъекция бластомеров в бластоцисту.

Тема 2.8. Криоконсервация живых объектов. Механизм действия низких температур на живые организмы. Влияние скорости охлаждения на кристаллизацию воды. Дегидратация. Эктектическая температура. Криопротекторы, их классификация, свойства и защитное действие. Технология криоконсервации эмбрионов.

Раздел 3. Биотехнология в растениеводстве.

Тема 3.1. История развития метода культур клеток и тканей растений. Получение клеточных культур высших растений и их свойства. Вторичная дифференцировка, морфогенез и регенерация растений. Регуляция морфогенеза. Генетическая изменчивость клеток *in vitro*. Соматическая изменчивость. Клеточная селекция. Способы отбора устойчивых клеток. Сохранение отселектированных признаков в ряду поколений.

Тема 3.2. Трансгенные растения: методы получения и основные направления использования. Методы достижения экспрессии трансгена.

Тема 3.3. Оздоровление посадочного материала декоративных культур. Производство и применение биоинсектицидов. Производство и применение биофунгицидов. Производство и применение энтомофагов. Производство и применение биоудобрений. Технология вермикюльтуры. Получение здорового семенного материала при помощи методов биотехнологии. Производство и применение биологических препаратов в защите растений (открытый и закрытый грунт). Бактериальные энтомопатогенные препараты. Грибные энтомопатогенные препараты. Вирусные энтомопатогенные препараты.

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

4.1. Список основной литературы

✓ 1. Биотехнология в животноводстве: учебник / Е. Я. Лебедев, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-45224-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262487>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

✓ 2. Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133620>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

✓ 3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Бионинженерия : учебное пособие 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.



3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : учебное пособие 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Список дополнительной литературы

1. Плотникова, Л. Я. Сельскохозяйственная биотехнология / Л. Я. Плотникова. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60692>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб. для студ. вузов по с.-х. спец. (под. Ред. Шевелухи В.С.). — М.: Высш. шк., 2003. — 469 с.
3. Никульников В.С. Биотехнология в животноводстве: учеб. пособие для студ. по спец. "Зоотехния" / В.С. Никульников, В.К. Кретинин. — М.: Колос, 2007. — 534 с. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). — Библиогр.: с. 532-533.
4. Биотехнология: учебник для высш. Пед. Проф. образования / С.М. Клунова, Т.а. Егорова, Е.А. Живухина. — Издательский центр «Академия», 2010. — 256 С.
5. С.Н. Щелкунов. Генетическая инженерия: Учеб. пособие.- Новосибирск: Сиб. ун-кое изд-во, 2004.- 496 с.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Электронный учебник по биотехнологии	www.biotechnolog.ru
2.	ВIOFACT Портал о биотехнологиях. Новости, научные статьи авторов.	http://biofact.by/
3.	Биомолекула	http://www.biomolecula.ru
4.	Общество биотехнологов России	http://www.biorosinfo.ru/press/chtotakoebiotekhnologija/
5.	Биотехнологии. Теория и практика	http://www.biotechlink.org/
6.	Электронное пособие по биотехнологии	http://www.rusdocs.com/biotexnologii
7.	Сайт международного общества по трансплантации эмбрионов	http://www.iets.org

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

1. Основы биотехнологии: рабочая тетрадь / Новосиб. гос. аграр. ун-т., Биолого-технол. ф-т; сост.: В.Г. Маренков. — Новосибирск, 2019. — 37 с.

2. Сельскохозяйственная биотехнология: методические указания для выполнения контрольной и самостоятельной работы // Сост.: Маренков В.Г./ Новосиб. гос. аграр. ун-т — Новосибирск, 2019. - 20 с.

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

1. Использование виртуальной лаборатории «Основы эмбриотехнологии лабораторных животных»

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007		Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)		Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox		Mozilla Public License
4.	Файловый менеджер Free Commander		Бесплатная

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Трансплантация эмбрионов	28 мин.
2.	Видеофильм	Сиббиофарм	20 мин.
3.	Видеофильм	Генетически модифицированные растения	65 мин.
4.	Видеофильм	Гены против нас	75 мин.
5.	Презентации	Лабораторный практикум «Основы эмбриотехнологии»	
6.	Презентации лекций	Введение в биотехнологию	458 слайдов
7.	Электронное учебное пособие	«Генетика»	

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
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
3-101	Аудитория для занятий лекционного типа	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, доска маркерная, аудиооборудование (микрофон, колонки)
3-108	Аудитория для занятий семинарского типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Микроскопы «Микромед» Р-1, счетчик лабораторный С-5, доска аудиторная, динамометр кистевой ДК-100, спирометр суховоздушный портотивный, элетрокардиограф ЭК-1Т-07, тонометр со встроенным стетоскопом АТ-12, тонометр механический.
3-210	Аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Ноутбук, переносной проектор, экран.

Таблица 7. Балльная структура оценки

Вид работы студента	Ед. изм.	Балл	Объем	Всего
Посещение лекций	час	1	16	16
Посещение ЛПЗ	час	1	28	28
Выполнение заданий на ЛПЗ	раз	2	14	28
Выполнение заданий самостоятельной работы	шт.	1	26	26
Контрольная работа	раз	1...20	1	20
ИТОГО:				108

Студент допускается к сдаче экзамена, если им в течение семестра набрано более 54 баллов. Экзамен проводится в традиционной форме.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 25 » мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
протокол от « 28 » августа 2023 г. № 1

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Н.Н. Кочнев

ФИО

Председатель учебно-методического совета
(комиссии)

(должность)



подпись

О.В. Лисиченок

ФИО