ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сведения о сертификате ЭП
Сертификат: 0x1D3E28C073B3DBB3DD6172743268EE29
Владелец: Бабин Владислав Николаевич
Действителен: с 28.04.2023 г. по 21.07.2024 г.

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра **ветеринарной генетики и биотехнологии**

УТВЕРЖДАЮ:
Декан биолого-технологического факультета
Жучаев К.В.
(ФИО)
подпись

Рег. № ТПиПп.03-500/у
«07» 10 2022г.

Биолого-технологический факультет переименован в Институт экологической и пищевой биотехнологии в соответствии с приказом ректора ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02 Сельскохозяйственная биотехнология
Шифр и наименование дисциплины

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Код и наименование направления подготовки

Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства
Направленность (профиль)

Курс: 2/3 Семестр: 3/5

Факультет: Биолого-технологический

Очная , заочная
очная, заочная, очно-заочная

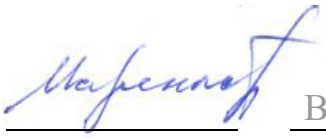
Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	**заочная**	**очно-заочная**	
Общая трудоемкость по учебному плану	108	108		3/5
В том числе,				
Контактная работа	44	14		
Занятия лекционного типа	16	6		3/5
Занятия семинарского типа	28	8		3/5
Контроль				3/5
Самостоятельная работа, всего	64	94		3/5
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К		3/5
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Экзамен	Экзамен		3/5

Новосибирск 2022

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		В.Г. Маренков
(должность)	подпись	ФИО

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

Дисциплина «Б1.В.02 Сельскохозяйственная биотехнология» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ[1]):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПКР 3. *Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции животноводства*	*ИПКР 3.1* Демонстрирует знания подходов реализации технологий переработки и хранения продукции животноводства.	**Знать:** базисные понятия и направления современной биотехнологии, методы биотехнологии, применяемые при производстве и переработке продукции животноводства: методы ДНК-диагностики, получения трансгенных животных, **Уметь**: критически оценивать и обосновывать возможности применения биотехнологических подходов в производстве продукции животноводства **Владеть:** навыками обработки теоретической информации в области биотехнологии; навыками проведения экспериментальных биотехнологических исследований
ПКВ 3. Способен к эффективному использованию животных на основе современных технологий воспроизводства, разведения, содержания	*ИПКВ 3.1.* Демонстрирует знания современных технологий воспроизводства, разведения, содержания животных	**Знать:** базисные понятия и направления современной репродуктивной биотехнологии животных **Уметь**: критически оцениватьи и обосновывать возможности применения биотехнологических подходов в производстве продукции животноводства **Владеть:** навыками обработки теоретической информации в области биотехнологии
	ИПКВ 3.2. Обосновывает подходы эффективного использования животных на основе современных технологий воспроизводства, разведения, содержания	**Знать:** задачи и условия применения биотехнологических методов воспроизводства животных; **Уметь**: ставить и обосновывать задачи по применению биотехнологических методов воспроизводства для повышения эффективности производства продукции: **Владеть**: навыками проведения экспериментальных биотехнологических исследований.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.02 Сельскохозяйственная биотехнология» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Б1.О14 Микробиология», «Б1.О16 Морфология животных»,, «Б1.О15 Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Б1.О18 Генетика растений и животных», «Б1.О 39 Морфология и физиология сельскохозяйственных животных», «Б1.В.05 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				Формируемые 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**	**8**	**8**	**9**	**25**	
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	2	2	2	**6**	ПКР-3
1.4	Микробиотехнология препаратов для животноводства и растениеводства	2	2	2	**6**	
2	**Биотехнология в животноводстве**	**6**	**16**	**10**	**30**	
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**	ПКР- 3, ПКВ-4
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	**3**	
3.	**Биотехнология в растениеводстве**	**4**	**4**	**6**	**14**	
3.1.	Культивирование растительных клеток		2	2	**4**	
3.2	Использование трансгенных растений	2	2	2	**6**	
3.3	Биотехнологические методы защиты растений	2		2	**4**	
	Контрольная работа			12	**12**	
	Экзамен			27	**27**	
	Итого:	**16**	**28**	**64**	**108**	
Заочная форма (Семестр № 3)						
1	**Общие методы современной**	**2**	**3**	**20**	**25**	

	биотехнологии					
1.1	Биотехнология: понятие и основные направления	1		2	**3**	ПКР-3
1.2	Теоретические основы современных ДНК-технологий	1	1	8	**10**	
1.3	Микроорганизмы – объекты биотехнологии для сельского хозяйства		1	5	**6**	
1.4	Микробиотехнология препаратов для животноводства и растениеводства		1	5	**6**	
2	**Биотехнология в животноводстве**	**2**	**3**	**27**	**32**	
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	4	**5**	ПКР- 3, ПКВ-4
2.4	Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.		1	4	**5**	
2.5	Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров.	1		4	**5**	
2.6	Методы извлечения и пересадки.		1	2	**3**	
2.7	Эмбриоселекция: методы и направления.			4	**4**	
2.8	Криоконсервация эмбрионов			4	**4**	
3.	**Биотехнология в растениеводстве**	**2**	**2**	**20**	**24**	
3.1.	Культивирование растительных клеток		1	6	**7**	
3.2	Использование трансгенных растений	1		6	**7**	
3.3	Биотехнологические методы защиты растений	1	1	8	**10**	
	Контрольная работа			18	**18**	
	Экзамен			9	**9**	
	Итого:	**6**	**8**	**94**	**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.

Суперовуляция. Синхронизация половых циклов. Гормональные препараты для вызывания суперовуляции и синхронизации охоты самок, их свойства, действие. Методы и схемы гормональных обработок. Факторы, влияющие на эффективность суперовуляции.

Тема 2.4. Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов. Расчет календарных графиков взывания суперовуляции доноров и синхронизации реципиентов.

Тема 2.5. Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров. Строение гамет, этапы оплодотворения. Ранний эмбриогенез. Стадии развития

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. Эвтектическая 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. Сомаклональная изменчивость. Клеточная селекция. Способы отбора устойчивых клеток. Сохранение отселектированных признаков в ряду поколений.

Тема 3.2. Трансгенные растение: 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 вермикультуры. 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. Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-45523-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304

4.2. Список дополнительной литературы

1. Якупов, Т. Р. Биотехнология в животноводстве : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2023. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330539 (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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

3. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник для студ.вузов по с.-х.спец. (под. Ред. Шевелухи В.С.). — М.: Высш. шк., 2003. — 469 с.

3. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник для студ.вузов по с.-х.спец. (под. Ред. Шевелухи В.С.). ─ М.: Высш. шк., 2003. ─ 469 с.

4. Никульников В.С. Биотехнология в животноводстве: учеб. пособие для студ. по спец. "Зоотехния"/ В.С. Никульников, В.К. Кретинин. ─ М.:Колос, 2007. ─ 534 с.

5. Клунова, С.М. Биотехнология: учебник для высш. пед. проф. образования / С.М. Клунова, Т.а. Егорова, Е.А. Живухина. – Москва: Академия, 2010. —256 с.

6. С.Н. Щелкунов. Генетическая инженерия: учеб. пособие./ С.Н. Щелкунов //- Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004.- 496 с. .

7. Келль, Л.С. Экологическая биотехнология / Л.С. Келль. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023/ - 232 с. – ISBN 978=5-507-46630-6. – Текст: электронный // Лань электронно-библиотечная система. – URL: http://e.lanbook.com/314663.

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.	BIOFACT 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 (модулю) 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
З-101	Аудитория для занятий лекционного типа	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, доска маркерная, аудиооборудование (микрофон, колонки)
З-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.
З-210	Аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Ноутбук, переносной проектор, экран.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для текущей аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система. Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 3, лекций – 26 часов, лабораторных занятий – 28 часа, самостоятельная работа – 54 часа, всего 108 часов.

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 « 29 » сентября 2022 г., № 7.

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от « 5 » октября 2022 г. № 2.

Заведующий кафедрой



_____	_____	Н.Н. Кочнев
(должность)	подпись	ФИО

Председатель учебно-методического совета (комиссии)



_____	_____	М.Л. Кочнева
(должность)	подпись	ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «___» _____ 20___ г. №____

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

Председатель учебно-методического совета (комиссии)

_____	_____	М.Л. Кочнева
(должность)	подпись	ФИО