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**

Рег. № 30ИН. 03-290у

«30» 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора Института экологической и пищевой биотехнологии
Ворожейкина Н.Г.
(фио)

(подпись)

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.29 Основы биотехнологии
Шифр и наименование дисциплины

36.03.02 Зоотехния
Код и наименование направления подготовки

Зооинжиниринг
Направленность (профиль)

Курс: 4/4

Семестр: 7/8

Факультет (институт)
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		7/8
В том числе,				
Контактная работа	42	12		
Занятия лекционного типа	14	4		7/8
Занятия лабораторные	28	8		7/8
Самостоятельная работа, всего	66	96		7/8
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				7/8
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К		7/8
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		7/8

Новосибирск 2023

1782

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора Института экологической
и пищевой биотехнологии
Ворожейкина Н.Г.
(ФИО)

(подпись)

Рег. №_____

«____» _____20___г.

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.29 Основы биотехнологии
Шифр и наименование дисциплины

36.03.02 Зоотехния
Код и наименование направления подготовки

Зоопсихология и благополучие животных
Направленность (профиль)

Курс: 4/4 Семестр: 7/8

Факультет (институт)
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		7/8
В том числе,				
Контактная работа	40	12		
Занятия лекционного типа	14	4		7/8
Лабораторные занятия	26	8		7/8
Самостоятельная работа, всего	68	96		7/8
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				7/8
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К		7/8
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	З	З		7/8

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - *бакалавриат* 36.03.02 Зоотехния по направлению подготовки утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 № 972

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.О.29 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, ПКВ[i]):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК 4. *Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач*	*ИОПК 4.1 Применяет основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач.*	**Знать:** базисные понятия промышленной микробиологии, генетической и клеточной инженерии, инженерной энзимологии, необходимые для осмысления биотехнологического производства; этапы и методы основных биотехнологических производств и условия их проведения; основное биотехнологическое оборудование биотехнологические процессы, используемые в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства; **Уметь**: оценивать возможности применения биотехнологических подходов в производстве продукции животноводства; **Владеть:** навыками обработки теоретической информации в области биотехнологии;
	ИОПК 4.2 Обосновывает использование приборно-инструменталь-ной базы при решении общепрофессиональных задач	**Знать:** основные задачи, решаемые биотехнологическими методами в селекции, воспроизводства, ветеринарии и кормлении животных. **Уметь:** обосновывать использование биотехнологических методов и оборудования в селекции, воспроизводстве, ветеринарии и кормлении животных. **Владеть:** навыками обработки теоретической информации в селекции, воспроизводстве, ветеринарии и кормлении животных.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.О.29 Основы биотехнологии» относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Б1.О14 Микробиология», «Б1.О16 Морфология животных», «Б1.О14 Микробиология», «Б1.О20 Биохимия», «Б1.О 23 Физиология животных», «Б1.О24 Генетика», «Б1.О25 Разведение 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

№	Наименование разделов и тем	Количество часов	Формируе

п/п		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	мые компе-тенции (ПК)
1	2	3	4	5	6	7
Очная форма (Семестр № 7)						
1	**Общие сведения о биотехнологии**	**2**		**1**	**3**	ОПК- 4,
1.1	Биотехнология: понятие и основные направления	2		1	**3**	
2	**Биотехнология воспроизводства животных**	**4**	**16**	**11**	**31**	
2.1	Трансплантация эмбрионов как биотехнологический метод воспроизводства животных	2		1	**3**	
2.2	Отбор доноров эмбрионов		2	1	**3**	
2.3	Морфология и физиология репродуктивной системы самок животных (на примере коровы)			1	**1**	
2.4	Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводительной системы самок. Суперовуляция и синхрониизация половых циклов.		2	1	**3**	
2.5	Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.		2	1	**3**	
2.6	Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров.		2	1	**3**	
2.7	Методы извлечения и пересадки.		2	1	**3**	
2.8	Эмбриоселекция: методы и направления.	2		1	**3**	
2.9	Определение стадии развития и качества эмбрионов.		2	1	**3**	
2.10	Вымывание ранних эмбрионов у мышей		2	1	**3**	ОПК- 4,
2.11	Криоконсервация эмбрионов		2	1	**3**	
2.12	Клеточная инженерия	-		1	**1**	
3.	**Молекулярная биотехнология (генетическая инженерия)**	**6**	**6**	**10**	**22**	
3.1.	Химические основы генетической инженерии.	2		2	**4**	
3.2	ДНК-технологии в сельском хозяйстве: теория и практика.	2	4	2	**8**	
3.3	Составление рестрикционных карт		2	2	**4**	
3.4	Генетически модифицированные организмы	2		4	**6**	
4.	**Промышленная микробиология**	**2**	**6**	**7**	**15**	
4.1.	Микроорганизмы – объекты биотехнологии для сельского хозяйства	2	2	3	**7**	
4.2	Промышленное культивирование микроорганизмов		4	4	**8**	
	Контрольная работа			12	**12**	
	Экзамен			27	**27**	

	Итого:	**14**	**28**	**66**	**108**	
	Заочная форма (Семестр № 7)					
1	**Общие сведения о биотехнологии**	**2**		**3**	**5**	
1.1	Биотехнология: понятие и основные направления	2		3	**5**	
2	**Биотехнология воспроизводства животных**	**2**	**4**	**20**	**26**	
2.1	Трансплантация эмбрионов как биотехнологический метод воспроизводства животных	2		4	**6**	
2.2	Отбор доноров эмбрионов		1	4	**5**	
2.3	Морфология и физиология репродуктивной системы самок животных (на примере коровы)			4	**4**	
2.4	Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводительной системы самок. Суперовуляция и синхро-ниизация половых цик-лов.		1	4	**5**	ОПК 4
2.5	Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.		1	4	**5**	
2.6	Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров.			4	**4**	
2.7	Методы извлечения и пересадки.		1	4	**5**	
2.8	Эмбриоселекция: методы и направления.	2		4	**6**	
2.9	Определение стадии развития и качества эмбрионов.			4	**4**	
2.10	Вымывание ранних эмбрионов у мышей			4	**4**	
2.11	Криоконсервация эмбрионов			4	**4**	
2.12	Клеточная инженерия	-		4	**4**	
3.	**Молекулярная биотехнология (генетическая инженерия)**	**2**	**6**	**18**	**26**	
3.1.	Химические основы генетической инженерии.			4	**4**	
3.2	ДНК-технологии в сельском хозяйстве: теория и практика.	2	4	6	**12**	
3.3	Составление рестрикционных карт		2	4	**6**	
3.4	Генетически модифицированные организмы			4	**4**	
4.	**Промышленная микробиология**		**4**	**8**	**12**	
4.1.	Микроорганизмы – объекты биотехнологии для сельского хозяйства		2	4	**6**	
4.2	Промышленное культивирование микроорганизмов		2	4	**6**	
	Контрольная работа			**18**	**18**	

	Зачет			**9**	**9**	
	Итого:	**4**	**8**	**96**	**108**	

Учебная деятельность состоит из контактной работы (лекций, лабораторных занятий), самостоятельной работы, контрольной работы

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Общие сведения о 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.

Раздел 2. Биотехнология воспроизводства животных

Тема 2.1. Трансплантация эмбрионов как биотехнологический метод воспроизводства 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 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.

Тема 2.8. Определение стадии развития и качества эмбрионов. Морфологическая оценка качества эмбрионов по шкале.

Тема 2.9. 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.

Тема 2.10. Клеточная инженерия

Методы клонирования животных. Пересадка ядер соматических клеток в энуклеированную яйцеклетку. Дисекция эмбрионов. Значение метода клонирования для

Тема 3.1. 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.

Тема 3.2. 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.

Тема 3.3. 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.

Раздел 4. Промышленная микробиология

Тема 4.1. 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 4.2. Промышленное культивирование микроорганизмов

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.

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

4.1. Список основной литературы

1. Биотехнология в животноводстве / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — 2-е изд., стер. — 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

2. Биотехнология животных : учебное пособие / составитель Н. А. Чалова. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2017. — 162 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142991

3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : учебное пособие / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122951

24.08.2023

2. Биотехнология животных : учебное пособие / составитель Н. А. Чалова. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2017. — 162 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142991

3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : учебное пособие / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122951

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
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: В 2 ч. Ч. 1.- 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.	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	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	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

Таблица 7. Балльная структура оценки

Вид работы студента	Ед. изм.	Балл	Объем	Всего
Посещение лекций	час	1	26	26
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….10	1	10
ИТОГО:				**108**

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано ***более 54 баллов.***

7. 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 _____ Кочнев Н.Н.

Председатель учебно-методического
совета _____ Лисиченок О.В.