ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № ПЕР. 03-17

«05» мая 2017г.

УТВЕРЖДАЮ:
Декан Биолого-технологического факультета
Кучаев К.В.
(ФИО)
(подпись)

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.17 Сельскохозяйственная биотехнология

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Технология производства и переработки продукции животноводства

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Дополнительный вид деятельности: производственно-технологическая

Курс: 4/3 Семестр: 7/6

БТФ Очная, заочная

Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	**заочная**	**очно-заочная**	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	3/108		7/6
В том числе,				
Контактная работа	54	12		7/6
Лекции	26	4		7/6
Лабораторные работы	28	8		7/6
Самостоятельная работа, всего	54	96		
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				7/6
Контрольная работа / реферат	К.р.	К.р.		7/6
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Зачет	Зачет		7/6

НОВОСИБИРСК - 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 № 1330.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии, канд. биол. наук		В.Г. Маренков
(должность)	подпись	ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

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
- основные технологические этапы метода трансплантации эмбрионов, значение метода трансплантации для повышения продуктивности животных, реализации репродуктивного потенциала, сохранения генофонда;
- основные направления клеточной инженерии, методы клонирования млекопитающих;
- молекулярно-генетические методы, используемые для решения практических задач в животноводстве.

уметь:

- оценивать возможности применения биотехнологических подходов в производстве продукции животноводства;
- обосновывать необходимость и эффективность применения биотехнологических методов воспроизводства стада и организовывать связанные с этим мероприятия;
- использовать в практике селекционно-племенной работы результаты ДНК-диагностики болезней и анализа генетического полиморфизма

владеть:

- навыками обработки теоретической информации в области биотехнологии
- проведения экспериментальных биотехнологических исследований

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Сельскохозяйственная биотехнология в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих профессиональных (ПК) компетенций:

1. готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства(ПК-5);

2. готовностью эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья (ПК-8);

3. готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства (ПК-10).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ПК)
1	**Знать:**	
1.1	базисные понятия промышленной микробиологии, генетической и клеточной инженерии, инженерной энзимологии, необходимые для осмысления биотехнологического производ-	ПК-5

	ства;	
1.2	биотехнологии, используемые в сельском хозяйстве	ПК-5
1.3	основные технологические этапы метода трансплантации эмбрионов, значение метода трансплантации для повышения продуктивности животных, реализации репродуктивного потенциала, сохранения генофонда;	
1.4	основные направления клеточной инженерии, методы клонирования млекопитающих;	ПК-5
1.5	молекулярно-генетические методы, используемые для решения практических задач в животноводстве.	ПК-5
2.	**Уметь:**	ПК-8, ПК-10
2.1	оценивать возможности применения биотехнологических подходов в производстве продукции животноводства	
2.2	обосновывать необходимость и эффективность применения биотехнологических методов воспроизводства стада и организовывать связанные с этим мероприятия;	ПК-10
2.3	использовать в практике селекционно-племенной работы результаты ДНК-диагностики болезней и анализа генетического полиморфизма	
3	**Владеть:**	ПК-5
3.1	навыками обработки теоретической информации в области биотехнологии	

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Сельскохозяйственная биотехнология относится к базовой части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин «Биохимия», «Микробиология», «Генетика растений и животных», «Морфология животных», «Физиология животных», «Растениеводство», «Скотоводство» и является основой для последующего выбора темы выпускной квалификационной работы.

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам занятий

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
Очная форма (Семестр № 7)						
1	**Общие сведения о биотехнологии**	**2**		**2**	**4**	ПК-5, ПК-8, ПК-10
1.1	Биотехнология: понятие и основные направления	2		2	**4**	
2	**Биотехнология воспроизводства животных**	**10**	**16**	**15**	**41**	
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)		2	1	**3**	
2.4	Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводительной системы самок. Суперовуляция и синхро-ниизация половых цик-лов.	2		2	**4**	
2.5	Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.		2	2	**4**	
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.	-	4	2	**6**	
2.10	Вымывание ранних эмбрионов у мышей		2	1	**3**	
2.11	Криоконсервация эмбрионов	2		1	**3**	
2.12	Клеточная инженерия	-	2	2	**4**	
3.	**Молекулярная биотехнология (генетическая инженерия)**	**10**	**8**	**8**	**26**	
3.1.	Химические основы генетической инженерии.	2	2	2	**5**	
3.2	ДНК-технологии в сельском хозяйстве: теория и практика.	4	4	2	**10**	
3.3	Составление рестрикционных карт		2	2	**3**	
3.4	Генетически модифицированные организмы	4	2	2	**8**	
4.	**Промышленная микробиология**	**4**	**4**	**8**	**16**	
4.1.	Микроорганизмы – объекты биотехнологии для сельского хозяйства	2	2	4	**6**	
4.2	Промышленное культивирование микроорганизмов	2	2	4	**6**	
	Контрольная работа			**12**	**12**	
	Зачет			**9**	**9**	
	Итого:	**26**	**28**	**54**	**108**	
Заочная форма						
1	**Общие сведения о биотехнологии**	**1**	**-**	**4**	**5**	ПК-5, ПК-8, ПК-10
1.1	Биотехнология: понятие и основные направления	1	-	4	5	
2	**Биотехнология воспроизводства животных**	**1**	**4**	**29**	**34**	
2.1	Трансплантация эмбрионов как биотехнологический метод воспроизводства животных	1		2	3	
2.2	Отбор доноров эмбрионов		1	2	3	
2.3	Морфология и физиология репро-			2	2	

	дуктивной системы самок животных (на примере коровы)	-	-			
2.4	Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводительной системы самок. Суперовуляция и синхро-ниизация половых цик-лов.	-		3	3	
2.5	Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.		1	3	4	
2.6	Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров.	-	-	3	3	
2.7	Методы извлечения и пересадки.		1	2	3	
2.8	Эмбриоселекция: методы и направления.		-	3	3	
2.9	Определение стадии развития и качества эмбрионов.	-	1	2	3	
2.10	Вымывание ранних эмбрионов у мышей			2	2	
2.11	Криоконсервация эмбрионов			2	2	
2.12	Клеточная инженерия	-		2	2	
3.	**Молекулярная биотехнология (генетическая инженерия)**	**1**	**2**	**21**	**24**	
3.1.	Химические основы генетической инженерии.		-	6	6	
3.2	ДНК-технологии в сельском хозяйстве: теория и практика.	1	1	6	8	
3.3	Составление рестрикционных карт		1	3	4	
3.4	Генетически модифицированные организмы		-	6	6	
4.	**Промышленная микробиология**	**1**	**2**	**20**	**23**	
4.1.	Микроорганизмы – объекты биотехнологии для сельского хозяйства		1	10	15	
4.2	Промышленное культивирование микроорганизмов	1	1	10	17	
	Контрольная работа			**18**	**18**	
	Зачет			**4**	**4**	
	Итого:	**4**	**8**	**96**	**108**	

Учебная деятельность состоит из 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 животноводства, медицины. Этические аспекты клонирования. Биоэтика. Соматическая гибридизация. Агрегация морул. Инъекция бластомеров в бластоцисту.

Раздел 3. Молекулярная биотехнология (генетическая инженерия)

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

3.1. Учебно-методическое обеспечение

Список основной литературы:

1. Чхенкели В.А. Биотехнология: учебное пособие / В.А. Чхенкели. – СПб.: Проспект Науки, 2014 . – 336 с.

2. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию, учебник для вузов, грифованный (биол. науки). М., Изд-во «Академия». — Академия Москва, 2015 — С. 288. Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки Биология (квалификация Бакалавр).

Список дополнительной литературы:

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

2. 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.

3. Биотехнология: учебник для высш. Пед. Проф. образования / С.М. Клунова, Т.а. Егорова, Е.А. Живухина. – Издательский центр «Академия», 2010. —256 С.

4. Б. Глик, Дж. Пастернак. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ.- М.: Мир, 2002 г.- 589 с.

5. С.Н. Щелкунов. Генетическая инженерия: Учеб. Пособие: В 2 ч. Ч. 1.- Новосибирск: Сиб. ун-кое изд-во, 2004.-469 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.	Общества биотехнологов России	http://www.biorosinfo.ru/press/chto takoebiotekhnologija/
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. Сельскохозяйственная биотехнология: рабочая тетрадь / Новосиб. гос. аграр. ун-т., Биолого-технол. ф-т; сост.: В.Г. Маренков. – Новосибирск, 2015. – 37 с.

2. Сельскохозяйственная биотехнология: методические указания для выполнения контрольной и самостоятельной работы // Сост.: Маренков В.Г./ Новосиб. гос. аграр. ун-т – Новосибирск, 2011. - 20 с.

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 виртуальной лаборатории «Основы эмбриотехнологии»

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	1	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	1	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox	1	Mozilla Public License
4.	Файловый менеджер Free Commander	1	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 суховодушный 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. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции
1.	Биотехнология: понятие, основ-	2	Л	Проблемная	ПК-5,

	ные направления, история формирования, научные и инженерные основы			лекция	ПК-5
2.	Химические основы генетической инженерии. Клонирование генов – стратегия генной инженерии. ДНК-технологии.	2	Л	Лекция-визуализация	ПК-5, ПК-8
3.	Трансгенные животные	2	Л	Проблемная лекция	ПК-8, ПК-5
4.	Основы эмбриотехнологии	2	ПЗ	Виртуальный практикум	ПК-10, ПК-5

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 3, лекций – 26 часов, практических занятий – 28 часа, самостоятельная работа – 54 часа, всего 108 часов.

Таблица 8. 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	3	13	39
Выполнение тестовых заданий	раз	2		
Контрольная работа	раз	1….10	1	10
ИТОГО:				**108**

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
3	108	Менее 37	37-54	55-63	64-72	73-90	91-99	100-108

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **72 и более баллов**.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «5» 24.04. 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от «28» апреля 2017 г. № 16

Заведующий кафедрой		В.Л. Петухов
(должность)	подпись	ФИО

Председатель учебно-методического совета, д.б.н., профессор		М.Л. Кочнева
(должность)	подпись	ФИО

Согласовано:
Куратор БТФ ИЗОП,
к.б.н., доцент А.В. Белоусов