

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Технологический факультет

Кафедра зоотехнии

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
*Молекулярная биотехнология в животноводстве*

*наименование дисциплины*

**Уровень высшего образования** подготовка кадров высшей квалификации  
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

**Программа** \_\_\_\_\_  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

**Направление(я) подготовки** 36.06.01 Ветеринария и зоотехния  
(код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль) образовательной программы** Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных

**Форма обучения** очная  
(очная, заочная)

**Срок получения образования по программе** подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – **3 года**

Ярославль

2020 г.


При разработке рабочей программы дисциплины *Молекулярная биотехнология в животноводстве* в основу положены:

*наименование дисциплины*

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 896 от 30.07.2014 г. с изменениями и дополнениями от 30.04.2015.;

2. Учебный план по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния направленность (профиль) «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА «03» марта 2020 г. Протокол № 2. Период обучения: 2020 - 2023 гг.

**Преподаватель-разработчик:**

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

зав. кафедрой зоотехнии Скворцова Е.Г.  
(занимаемая должность, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры зоотехнии «25» августа 2020 г. Протокол № 12.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

к.б.н., доцент Скворцова Е.Г.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии технологического факультета «27» августа 2020 г. Протокол № 11.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Зубарева Т.Г.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Отдел комплектования библиотеки

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

  
\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

Декан \_\_\_\_\_  
факультета

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

к.с.-х.н., Бушкарёва А.С.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины .....	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
5.1	Содержание разделов дисциплины .....	6
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля .....	8
5.3	Практические занятия .....	9
5.4	Примерная тематика курсовых проектов (работ) .....	9
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР).....	9
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы) .....	10
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	10
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО .....	11
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины .....	11
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	12
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	14
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования .....	14
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации .....	14
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций .....	15
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	16
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	17
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем .....	17
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине.....	18
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	18

11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	18
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса .....	18
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	19
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине .....	19
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности .....	19
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	21
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	21
	Приложения .....	23
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины .....	24
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы .....	27

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** дисциплины – изучение научных основ и возможностей применения методов молекулярной биотехнологии в животноводстве.

**Задачи** дисциплины:

1. познакомить аспирантов с методами молекулярной биотехнологии;
2. научить методам решения молекулярных биотехнологических задач;
3. привить навыки, способствующие высокой степени самостоятельности при молекулярных биотехнологических исследованиях.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способность формировать и решать задачи в производственной и педагогической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний	З-1 современные методы биотехнологии, строение и свойства нуклеиновых кислот, механизмы репликации ДНК; общую характеристику процессов транскрипции ДНК; процесс синтеза белка; механизмы регуляции синтеза белка; механизмы перестройки генов; основные методы генной инженерии	У-1 рационально использовать достижения молекулярной и популяционной генетики, ориентироваться в современной информации по молекулярной биотехнологии и генной инженерии; планировать исследования с учётом современных биохимических и молекулярно биологических знаний; пользоваться кодовыми таблицами по составу аминокислот; решать задачи по молекулярной биотехнологии	В-1 современными методами биотехнологии, основами планирования биохимических исследований и практических разработок на основе современных знаний о молекулярных процессах, обеспечивающих жизнедеятельность разных типов организмов с учётом возможности применения для исследований генной инженерии
2	ПК-3	способность использовать современные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными	З-2 современные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики	У-2 использовать современные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными	В-2 современными методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными

## 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная биотехнология в животноводстве» относится к Блоку «Факультативы» вариативной части программы подготовки кадров высшей квалификации.

**4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	курс
		3 часов
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>37,1</b>	<b>37,1</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,9	0,9
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)	-	-
Сдача зачета по дисциплине (К)	0,2	0,2
Защита курсовой работы, реферата (К)	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего) В том числе:</b>	<b>34,9</b>	<b>34,9</b>
Курсовой проект (работа)	КП	-
	КР	-
<b>Контроль</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		
Зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), реферат	3	3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>2</b>

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1.	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-1. Введение в курс молекулярной биотехнологии и генной инженерии. История развития дисциплины. Понятие молекулярной биотехнологии, история ее возникновения. Цели и задачи дисциплины, ее содержание, порядок изучения, связь со смежными дисциплинами. Биологические объекты, используемые в молекулярной биотехнологии.	З-1, У-1, В-1, З-2, У-2, В-2
2.	Строение, функции и синтез ДНК.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-2. Строение, функции и синтез основной и теломерной частей ДНК. Первичная, вторичная и третичная структура молекулы ДНК, её роль в хранении и передаче наследственной информации. Место репликации ДНК в клеточном цикле. Общая характеристика репликации ДНК. Компоненты ферментного комплекса. Репликация теломерных отделов	З-1, У-1, В-1, З-2, У-2, В-2

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
			ДНК. Суть проблемы концевой недорепликаации. Буферные теломерные последовательности. Удлинение теломер с помощью теломеразы.	
3.	Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-3. Технология рекомбинантных ДНК. Рестрицирующие ферменты. Химический синтез ДНК. Методы секвенирования ДНК. Полимеразная цепная реакция.	З-1, У-1, В-1, З-2, У-2, В-2
4.	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-4. Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК. Общий план строения РНК. Особенности строения мРНК. Особенности строения тРНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Взаимодействия тРНК с лигандами. Рибосомальный рРНК и рибосомы. Общая характеристика транскрипции. Механизм транскрипции (инициация, элонгация и терминация). Конвейерный характер процесса. Ингибиторы транскрипции. Продукты транскрипции. Созревание (процессинг) РНК. Удаление «лишних» последовательностей. Механизм сплайсинга. Присоединение и модификация нуклеотидов.	З-1, У-1, В-1, З-2, У-2, В-2
5.	РНК-интерференция.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-5. РНК-интерференция - процесс подавления экспрессии гена на стадии транскрипции, трансляции при помощи малых молекул РНК. История вопроса. Малые интерферирующие РНК. Механизм синтеза малых интерферирующих РНК. Разрезание двуцепочечных РНК. Выключение генов.	З-1, У-1, В-1, З-2, У-2, В-2
6.	Получение генов.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-6. Получение генов. Векторы молекулярного клонирования. Трансформация животных и растительных клеток. Создание и скрининг банка генов. Принципы создания банка генов. Выбор нужного гена из клонотеки (скрининг банка генов). Блот-гибридизация. Требования к векторам генетической инженерии. Плазмиды, как векторы генной инженерии. Вирусы, как векторы генной инженерии. Фазмиды как векторы генной инженерии. Трансформация растительных клеток (с помощью плазмид и баллистиче-	З-1, У-1, В-1, З-2, У-2, В-2

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
			ским методом). Трансформация животных клеток (микроинъекцией гена, с помощью вирусов).	
7.	Использование генно-инженерных методов в медицине.	ПК-1, ПК-3	ДЕ-7. Использование генно-инженерных методов в медицине. Общие понятия об иммунитете. Генетически-инженерные вакцины. Генетически-инженерные лекарственные препараты.	З-1, У-1, В-1, З-2, У-2, В-2
8.	Генетическая инженерия в животноводстве	ПК-1, ПК-3	ДЕ-8. Изменения хозяйственно-полезных признаков животных. Получение трансгенных животных, устойчивых к болезням. Продукция фармакологических белков человека. Изменение хозяйственно-полезных признаков растений. Получение трансгенных растений, устойчивых к болезням. Трансгенные растения в сельском хозяйстве.	З-1, У-1, В-1, З-2, У-2, В-2
9.	Генетика сельскохозяйственных животных	ПК-1, ПК-3	ДЕ-9. ДНК-технологии меж- и внутривидового типирования животных. ДНК-технологии маркирования признаков продуктивности. ДНК-технологии наследственных заболеваний. ДНК-технологии диагностики инфекций.	З-1, У-1, В-1, З-2, У-2, В-2

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1.	3	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	2		2	Тп, Сб
2.	3	Строение, функции и синтез ДНК.	2		2	Тп, Сб
3.	3	Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК.	2		2	Тп, Сб
4.	3	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК.	2		2	Тп, Сб
5.	3	РНК-интерференция.	2		2	Тп, Сб
6.	3	Получение генов.	2		2	Тп, Сб
7.	3	Использование генно-инженерных методов в медицине.	2		2	Тп, Сб
8.	3	Генетическая инженерия в животноводстве	2		2	Тп, Сб
9.	3	Генетика сельскохозяйственных животных	2		2	Тп, Сб



<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>Зачет</b>
---------------	-----------	--	-----------	--------------

Тп – тестирование письменное, Сб – собеседование,

### 5.3 Практические занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1.	3	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	Решение задач на биохимические основы наследственности	2
2.	3	Строение, функции и синтез ДНК.	Решение задач на тему «Строение, функции и синтез ДНК»	2
3.	3	Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК.	Решение задач на тему «Ферменты рестрикции»	2
4.	3	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК.	Решение задач на тему «Получение гибридной ДНК»	2
5.	3	РНК-интерференция.	РНК-интерференция.	2
6.	3	Получение генов.	Получение генов.	2
7.	3	Использование генно-инженерных методов в медицине.	Использование генно-инженерных методов в медицине.	2
8.	3	Генетическая инженерия в животноводстве	Генетическая инженерия в животноводстве	2
9.	3	Генетика сельскохозяйственных животных	Генетика сельскохозяйственных животных	2
<b>Итого за 3 курса:</b>				18
<b>ИТОГО:</b>				18

### 5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

КУРСОВЫЕ РАБОТЫ учебным планом не предусмотрены.

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	3	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии. Строение, функции и синтез ДНК.	Подготовка к тестированию	1
			Подготовка к собеседованию	2
2	3	Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК. Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК.	Подготовка к тестированию	1
			Подготовка к собеседованию	2
3	3	РНК-интерференция. Получение генов.	Подготовка к тестированию	1
			Подготовка к собеседованию	2
4	3	Использование генно-инженерных методов в медицине.	Подготовка к тестированию	1

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
		Генетическая инженерия в животноводстве	Подготовка к собеседованию	2
5	3	Генетика сельскохозяйственных животных Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	Подготовка к тестированию	1
			Подготовка к собеседованию	2
6	3	Строение, функции и синтез ДНК. Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК.	Подготовка к тестированию	1
			Подготовка к собеседованию	2
7	3	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК. РНК-интерференция.	Подготовка к тестированию	1
			Подготовка к собеседованию	2
8	3	Получение генов. Использование генно-инженерных методов в медицине.	Подготовка к тестированию	1
			Подготовка к собеседованию	2
9	3	Генетическая инженерия в животноводстве	Подготовка к тестированию	1
			Подготовка к собеседованию	2
		Подготовка к рубежному тестированию	Подготовка к рубежному тестированию	3,9
		Подготовка к зачёту	Подготовка к зачёту	4
<b>ИТОГО часов в 3 курсе:</b>				<b>34,9</b>

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

При подготовке к собеседованию рекомендуется использовать монографию Л.П. Москаленко, Н.С. Фураева, Е.А. Зверева, Н.А. Муравьева Совершенствование методов разведения молочных пород крупного рогатого скота, 2018. – 304 с. Глава 7. «Молекулярно-генетические методы совершенствования молочного скота». – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Молекулярная биотехнология в животноводстве».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Молекулярная биотехнология в животноводстве» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

## 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ПК-1</b> – способность формировать и решать задачи в производственной и педагогической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний	
1,2	Методология научного исследования
2	Информационно-коммуникационные технологии в науке и образовании
3	Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных
3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская работа)
3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
1	Частная генетика животных
<b>3</b>	<b>Молекулярная биотехнология в животноводстве</b>
<b>ПК-3</b> – способность использовать современные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными	
3	Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных
3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская работа)
3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
1	Частная генетика животных
<b>3</b>	<b>Молекулярная биотехнология в животноводстве</b>

## 7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1.	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	ПК-1, ПК-3	Тп, Сб
2.	Строение, функции и синтез ДНК.	ПК-1, ПК-3	Тп, Сб
3.	Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК.	ПК-1, ПК-3	Тп, Сб
4.	Строение, функции и синтез (транскрипция) различных типов РНК.	ПК-1, ПК-3	Тп, Сб
5.	РНК-интерференция.	ПК-1, ПК-3	Тп, Сб
6.	Получение генов.	ПК-1, ПК-3	Тп, Сб
7.	Использование генно-инженерных методов в медицине.	ПК-1, ПК-3	Тп, Сб
8.	Генетическая инженерия в животноводстве	ПК-1, ПК-3	Тп, Сб
9.	Генетика сельскохозяйственных животных	ПК-1, ПК-3	Тп, Сб

### 7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ПК-1	Способность формировать и решать задачи в производственной и педагогической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний	<p><b>Знать:</b> хромосомные наборы и генетическая детерминация признаков пола у различных видов животных, наследуемость внешних качественных, биохимических и количественных признаков различных животных, генетику окрасов и основные наследственные заболевания различных животных</p> <p><b>Уметь:</b> рационально использовать генетические особенности различных видов животных при производстве продукции</p> <p><b>Владеть:</b> методами изучения изменчивости и наследственности различных видов животных</p>	Лекция-визуализация проблемная лекция	Тестовые задания, вопросы к зачету	<p><b>Знает:</b> общий фон и многообразие генетической изменчивости, количественную оценку генетической изменчивости, современные аспекты отбора, его модели и способы оценки, инбридинг и связанные с ним вопросы, генетический дрейф и эффективный размер популяции, современные аспекты эволюции животных, мультилокусные модели, количественные признаки в эволюции.</p> <p><b>Способен:</b> анализировать родство различных видов животных и оценивать результаты отбора и генетического дрейфа.</p> <p><b>Умеет:</b> применять современные методы математического моделирования генетических процессов, анализа отцовства, тест Эвенса-Ваттерсона и пр.</p> <p><b>Владеет:</b> современными достижениями популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>	<p><b>Знает:</b> общий фон и многообразие генетической изменчивости, количественную оценку генетической изменчивости, современные аспекты отбора, его модели и способы оценки, инбридинг и связанные с ним вопросы, генетический дрейф и эффективный размер популяции, современные аспекты эволюции животных, мультилокусные модели, количественные признаки в эволюции.</p> <p><b>Способен:</b> анализировать родство основных видов животных и оценивать результаты отбора и генетического дрейфа.</p> <p><b>Умеет:</b> применять традиционные методы математического моделирования генетических процессов, анализа отцовства, тест Эвенса-Ваттерсона и пр.</p> <p><b>Владеет:</b> основными достижениями популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>	<p><b>Знает:</b> основные этапы развития популяционной генетики, современные достижения популяционной генетики селекции и разведения животных; количественная и качественная изменчивость организмов; концепция генетического полиморфизма; мутационный процесс; дрейф генов.</p> <p><b>Способен:</b> вычислять коэффициент возрастания гомозиготности, концентрацию аллелей и генотипов в популяциях.</p> <p><b>Понимает:</b> сущность современных представлений об эволюционном процессе.</p> <p><b>Умеет:</b> применять методы Харди-Вайнберга, Райта-Кисловского; методы оценки наследственной гетерогенности популяций и пр.</p> <p><b>Владеет:</b> знаниями об основных закономерностях динамики генетического состава популяции к разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления.</p>	<p><b>Не знает:</b> общий фон и многообразие генетической изменчивости, количественную оценку генетической изменчивости, современные аспекты отбора, его модели и способы оценки, инбридинг и связанные с ним вопросы, генетический дрейф и эффективный размер популяции, современные аспекты эволюции животных, мультилокусные модели, количественные признаки в эволюции.</p> <p><b>Не способен:</b> анализировать родство основных видов животных и оценивать результаты отбора и генетического дрейфа.</p> <p><b>Не умеет:</b> применять традиционные методы математического моделирования генетических процессов, анализа отцовства, тест Эвенса-Ваттерсона и пр.</p> <p><b>Не владеет:</b> основными достижениями популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ПК-3	способность использовать современные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными	<p><b>Знать:</b> современные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p>	Лекция-визуализация проблемная лекция	Тестовые задания, вопросы к зачету	<p><b>Знает:</b> современные методы биотехнологии, различные достижения молекулярной и популяционной генетики</p> <p><b>Способен:</b> использовать современные методы биотехнологии для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p><b>Умеет:</b> использовать различные достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p><b>Владеет:</b> современными методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>	<p><b>Знает:</b> методы биотехнологии, различные достижения молекулярной и популяционной генетики</p> <p><b>Способен:</b> использовать методы биотехнологии для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p><b>Умеет:</b> использовать достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p><b>Владеет:</b> методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>	<p><b>Знает:</b> основные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики</p> <p><b>Способен:</b> использовать основные методы биотехнологии для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p><b>Умеет:</b> использовать основные достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p><b>Владеет:</b> основными методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>	<p><b>Не знает:</b> методы биотехнологии, различные достижения молекулярной и популяционной генетики</p> <p><b>Не способен:</b> использовать методы биотехнологии для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p><b>Не умеет:</b> использовать достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными</p> <p><b>Не владеет:</b> методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.</p>

## **7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

#### **Вопросы для входного контроля знаний:**

1. Наследственность и изменчивость живых организмов.
2. Материальные носители наследственности – хромосомы, ДНК, РНК.
3. Генетический код.
4. Понятие генотипа, фенотипа и нормы реакции организма.
5. Генетическая сущность деления половых и соматических клеток, а также оплодотворения гамет.
6. Законы наследования признаков, установленные Г. Менделем.
7. Летальные гены.
8. Хромосомная теория наследственности.
9. Классификация видов изменчивости.
10. Хромосомная и балансовая теория определения пола.
11. Популяции и чистые линии и эффективность отбора в них.
12. Наследование количественных и качественных признаков у сельскохозяйственных животных.
13. Генетические факторы, определяющие эффективность селекции у сельскохозяйственных животных.
14. Инбредная депрессия и гетерозис, их генетическая сущность.
15. Использование достижений иммуногенетики в практике животноводства.

#### **Тесты для проведения текущего контроля**

1. С помощью какого фермента синтезируется «лидирующая» нить молекулы ДНК?
  - 1.1. ДНК-полимераза
  - 1.2. лигаза
  - 1.3. ДНК-зависимая РНК-полимераза
  - 1.4. гидролаза
2. Какие из перечисленных азотистых оснований являются пиримидиновыми?
  - 2.1. аденин
  - 2.2. тимин
  - 2.3. гуанин
  - 2.4. цитозин
3. Какую роль играет р-РНК в биосинтезе белка?
  - 3.1. переносит информацию от ДНК к месту синтеза белка
  - 3.2. образует рибосомы
  - 3.3. доставляет аминокислоту к месту синтеза белка
  - 3.4. катализирует процесс биосинтеза
4. Сколько кодонов являются стоп-сигналами синтеза полипептидной цепи?
  - 4.1. 1
  - 4.2. 2
  - 4.3. 3
  - 4.4. 4
5. Как называются мономеры РНК?
  - 5.1. нуклеины
  - 5.2. нуклеусы
  - 5.3. нуклеотиды
  - 5.4. нуклеотины

### **7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **Компетенции:**

ПК-1 – способность формировать и решать задачи в производственной и педагогической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.

ПК-3 – способность использовать современные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными

### ***Вопросы к зачету:***

1. Возникновение молекулярной биотехнологии.
2. Биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии.
3. Первичная и пространственная структура ДНК, её функции.
4. Синтез ДНК в клетке (гипотезы репликации).
5. Методы секвенирования ДНК.
6. Химическое строение, синтез и функции и-РНК.
7. Химическое строение, синтез и функции т-РНК.
8. Химическое строение, синтез и функции р-РНК.
9. Биосинтез белка. Транскрипция и трансляция.
10. Генетический код и его свойства.
11. РНК-интерференция.
12. Полимеразная цепная реакция.
13. Особенности генетической инженерии как науки. Предпосылки возникновения генетической инженерии.
14. Этапы развития генетической инженерии. Проблемы генетической инженерии при создании штамма – продуцента.
15. Общая схема генно-инженерных работ на примере введения гена в бактерию и получение инсулина.
16. Способы получения генов.
17. Химический синтез генов.
18. Ферментативный синтез генов.
19. Векторы молекулярного клонирования. Требования к векторам генетической инженерии.
20. Плазмиды, как векторы генной инженерии.
21. Вирусы, как векторы генной инженерии.
22. Трансформация животных и растительных клеток.
23. Рестриктазы – основные ферменты генетической инженерии. Специфические и неспецифические рестриктазы.
24. Использование генно-инженерных методов в медицине.
25. Генетическая инженерия в животноводстве.

### **7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

**Теоретический опрос** – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде устного (письменного) опроса обучающегося или в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

#### ***Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.***

Оценка **«отлично»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка **«хорошо»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

#### **Тестовые задания**

##### **Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **Зачет**

##### **Критерии оценки на зачете**

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а **«не зачтено»** – параметрам оценки «неудовлетворительно».

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование, автор(ы), год и место издания</b>	<b>Используется при изучении разделов</b>	<b>Курс</b>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
1	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145846">https://e.lanbook.com/book/145846</a> (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1-9	3	Электронный ресурс
2	Гайнуллина, М. К. Биотехнология в животноводстве : 2019-08-14 / М. К. Гайнуллина, О. А. Якимов, А. Н. Волостнова. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/122906">https://e.lanbook.com/book/122906</a> (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1-9	3	Электронный ресурс



№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
3	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2698-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/99204">https://e.lanbook.com/book/99204</a> (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1-9	3	Электронный ресурс

## 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Абылкасымов, Д. Ветеринарная генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/151290">https://e.lanbook.com/book/151290</a> (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей	1-9	3	Электронный ресурс
2	<a href="#">Биотехнология / Под ред. Е.С. Воронина, СПб.:ГИОРД, 2005. - 792с.</a>	1-9	3	29
3	Высокогорский, В. Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Лазарева, Т. Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a> (дата обращения: 12.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1-9	3	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	<a href="#">Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»</a>	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	<a href="#">Электронно-библиотечная система «Ру-конт»</a>	Универсальная	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
3.	<a href="#">Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»</a>	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>

4.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">Электронно-библиотечная система «AgriLib»</a>	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
5.	<a href="http://elibrary.ru/">Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</a>	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практическое занятие	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
---	--------------	----------

1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Реферативная и наукометрическая база данных Web of Science	Универсальная	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a> Доступ с IP-адреса академии.
2.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> Доступ с IP-адреса академии.
3.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	<a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.com/</a> Доступ с IP-адреса академии.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный.

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Молекулярная биотехнология в животноводстве» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b> Помещение № 332. Количество посадочных мест: 24. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - телевизор Telefunken, компьютер в сборе MidiTower SP, стенды: «Мейоз», «Моногибридное скрещивание и его цитологическая основа» и др. Программное обеспечение: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.
<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b> Помещение № 333. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения:	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения – компьютер КНК в сборе (G860/4Gb/500Gb/inwin450W/AsusVW19 9 DR/клавиатура/мышь) - 11 шт., компьютер в сборе MidiTower SP, кондиционер. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p>150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № <u>109</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № <u>318</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> Помещения № <u>236</u>, № <u>312</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>

### 13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 37,1 часа, в т.ч. Л – 18 часа, ПЗ – 18 часа.  
Интерактивные занятия составляют 16,2% от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/групповые)
I.	3	Лекционные занятия	Лекция-визуализация	групповые
1	3	Введение в дисциплину. Определение, история развития молекулярной биотехнологии.	2 ч	групповые
2	3	Строение, функции и синтез ДНК.	2 ч	групповые
II.	3	Практические занятия	Просмотр и обсуждение видеофильмов, ПОПС-формулы, тренинги, методы кейсов	групповые
1	3	Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК.	2 ч	групповые
Итого 6 часов				

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами форме (в виде презентации посредством программы MS PowerPoint; информация в презентационном материале представляется в виде блок-схем, графиков, таблиц, фотографий и других наглядных образов). По окончании лекции проводится блиц-анализ качества усвоения материала. По итогам анализа вносятся коррективы в методику визуального представления информации (приветствуются критические отзывы студентов по поводу качества визуализации учебно-информационного материала).

13.1.2 На проблемной лекции перед студентами ставится некоторая проблема (или ряд проблем), которую в форме диалога преподаватель решает совместно со студентами. Проблемная лекция направлена на разрушение стереотипных клише и учит студентов мыслить нестандартно.

### 14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Молекулярная биотехнология в животноводстве» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов,

специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **Приложения**

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

период обучения: 2020 – 2023 учебные года

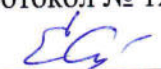

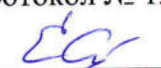

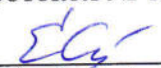



Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Молекулярная биотехнология в животноводстве*

наименование дисциплины

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет: 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
4	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)



**Приложение 2. Аннотация рабочей программы**  
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Технологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Молекулярная биотехнология в животноводстве*  
(наименование учебной дисциплины)

**Уровень высшего образования** подготовка кадров высшей квалификации  
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

**Программа** \_\_\_\_\_  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

**Направление(я) подготовки** 36.06.01 Ветеринария и зоотехния  
(код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль) образовательной программы** \_\_\_\_\_  
*Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных*

**Форма обучения** очная  
(очная, заочная)

**Срок получения образования по программе** 3 года

Декан  
технологического факультета \_\_\_\_\_ к.с.-х.н. Бушкарева А.С.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Председатель УМК  
технологического факультета \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ Зубарева Т.Г.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Заведующий  
выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ к.б.н., доцент Скворцова Е.Г.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Ярославль, 2020 г.

В результате изучения дисциплины «Молекулярная биотехнология в животноводстве» обучающиеся должны:

- **знать:** современные методы биотехнологии, строение и свойства нуклеиновых кислот, механизмы репликации ДНК; общую характеристику процессов транскрипции ДНК; процесс синтеза белка; механизмы регуляции синтеза белка; механизмы перестройки генов; основные методы генной инженерии, современные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики.
- **уметь:** рационально использовать достижения молекулярной и популяционной генетики, ориентироваться в современной информации по молекулярной биотехнологии и генной инженерии; планировать исследования с учётом современных биохимических и молекулярно биологических знаний; пользоваться кодовыми таблицами по составу аминокислот; решать задачи по молекулярной биотехнологии, использовать современные методы биотехнологии, достижения молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.
- **владеть:** современными методами биотехнологии, основами планирования биохимических исследований и практических разработок на основе современных знаний о молекулярных процессах, обеспечивающих жизнедеятельность разных типов организмов с учётом возможности применения для исследований генной инженерии, современными методами биотехнологии, достижениями молекулярной и популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.

Вид учебной работы	Всего часов	курс
		1 часов
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>37,1</b>	<b>37,1</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,9	0,9
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)	-	-
Сдача зачета по дисциплине (К)	0,2	0,2
Защита курсовой работы, реферата (К)	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего) В том числе:</b>	<b>34,9</b>	<b>34,9</b>
Курсовой проект (работа)	КП	-
	КР	-
<b>Контроль</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		
Зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), реферат	3	3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>2</b>