

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Махаева Наталья Юрьевна

Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной

политике ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»

Дата подписания: 17.12.2025 14:00:43

Уникальный программный ключ:

fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике

ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,

Махаева Н.Ю.

01 июля 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 Генетические технологии в животноводстве

(наименование учебной дисциплины (модуля))

Код и направление подготовки

36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль)

Разведение, генетика и селекция животных

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год начала подготовки

2024

Факультет

Ветеринарии и зоотехнии

Выпускающая кафедра

«Зоотехния»

Кафедра-разработчик

«Зоотехния»

Объем дисциплины, ч. / з.е.

144/4

**Форма контроля (промежуточная
аттестация)**

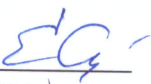
Экзамен, курсовая работа

Ярославль 2024 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Генетические технологии в животноводстве» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденный приказом Минобрнауки от 22 сентября 2017 г. № 972, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;
2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.12.2015 г. № 1034н «Об утверждении профессионального стандарта «Селекционер по племенному животноводству»; от 14.07.2020 г. № 423н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по зоотехнии»;
5. Учебный план по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния направленность (профиль) «Разведение, генетика и селекция животных» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» 04.03.2024 г. (протокол №2). Период обучения: 2024-2029 гг.

Преподаватель-разработчик:


(подпись)

зав. кафедрой, к.б.н., доцент Сковцова Е.Г.
(занимаемая должность, ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Зоотехния» 11 июня 2024 г. Протокол № 11.

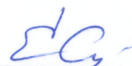
Заведующий кафедрой


(подпись)

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

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ветеринарии и зоотехнии 17 июня 2024 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии факультета


(подпись)

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

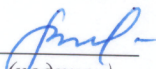
СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы


(подпись)

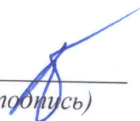
к.б.н., доцент Сковцова Е.Г.
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Отдел комплектования библиотеки


(подпись)

Бошкова Н.В.
(Фамилия И.О.)

Декан факультета ветеринарии и зоотехнии


(подпись)

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения.....	5
3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости	7
(на одного обучающегося)	7
5 Содержание дисциплины	7
5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля.....	9
5.3 Лабораторные работы.....	9
5.4 Практические занятия.....	10
5.5 Примерная тематика курсовых проектов (работ)	10
5.6 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки	11
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР).....	11
6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)	12
7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	12
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	16
7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования.....	16
7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета).....	18

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	20
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	22
8.1 Основная учебная литература	22
8.2 Дополнительная учебная литература	22
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	23
9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	23
9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине.....	23
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	24
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	24
11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	24
11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.....	24
11.3 Доступ к сети интернет	25
12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине.....	25
13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Генетические технологии в животноводстве» является предоставление обучающимся углубленных теоретических знаний, практических умений для формирования целостной системы универсальных знаний в области генетических технологий, предназначенных для использования в животноводстве, подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности в части междисциплинарных областей, приобретение навыков в использовании генетических технологий в племенном деле.

Задачи:

- овладение базовыми техниками геномного анализа сельскохозяйственных животных;
- овладение техникой генетической экспертизы племенной продукции (племенного материала);
- ознакомление с высокопроизводительными технологиями анализа генома и их использование в животноводстве;
- овладение методами оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных;
- изучение вспомогательных репродуктивных технологий для ускорения селекционного процесса.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3):

2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ОПК-2.1 Знает природные, социально-хозяйственные, генетические и экономические факторы, влияющие на организм животных		
		1. основные принципы и подходы к изучению наследственности и изменчивости животных; 2. селекционно-генетические параметры повышения хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственных животных; 3. основные закономерности онтогенеза сельскохозяйственных животных; 4. особенности структуры генома животных; 5. особенности кариотипа животных в норме и в нарушениях; 6. этиологию и патогенез, клинические и молекулярно-генетические характеристики различных групп наследственных и врождённых заболеваний животных; 7. цели и задачи молекулярно-генетических исследований для повышения реализации генетического потенциала		

		продуктивности сельскохозяйственных животных; 8. основные принципы прогнозирования наследственных заболеваний;		
		ОПК-2.2 Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов		
			1. аргументировать свою позицию при прогнозировании наследственных заболеваний, в т.ч. по вопросам применения генетических технологий для проведения дифференциальной диагностики; 2. участвовать в дискуссиях и обсуждениях научных проблем в области генетики и селекции животных; 3. анализировать и сопоставлять результаты генетических исследований для решения профессиональных задач	
		ОПК-2.3 Владеет навыками ведения профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов		
				1. критического анализа и оценки современных научных достижений в области генетики и селекции животных при решении профессиональных задач.

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетические технологии в животноводстве» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 4 курс
	часов	часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР), в том числе:	14,9	14,9
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)		
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,9	0,9
2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль), в том числе:	124,8	124,8
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.		
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	19,1	19,1
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	5,7	5,7
Самостоятельная работа при подготовке к зачету		
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)	100	100
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	4,3	4,3
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)	3,3	3,3
Сдача зачета по дисциплине (К)		
Защита курсовой работы (проекта) (К)	1	1
Общая трудоёмкость дисциплины в часах:	144	144
в том числе в форме практической подготовки		
Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:	4	4

5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
1.	Раздел 1. Введение в геномный анализ сельскохозяйственных животных	ОПК-2	1,2	1,6			0,18	23,8 2	1,14	27,9 4
	ДЕ-1. Генетические технологии в животноводстве и области их применения. Анализ геномов сельскохозяйственных животных: цели и задачи. Введение в работу с базами данных NCBI. Генетический полиморфизм и его применение в геномном анализе сельскохозяйственных животных. Современные методы анализа полиморфизмов в геноме животных. Требования к организации молекулярно-генетической лаборатории. Организация учета и хранения образцов биоматериала.									

	Освоение методов выделения ДНК из различных типов биоматериалов. Освоение методов анализа полиморфизмов ДНК.									
2.	Раздел 2. Генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала)	ОПК-2	1,2	1,6			0,18	23,8 2	1,14	27,9 4
	ДЕ-2. Молекулярная генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала). Роль молекулярно-генетической экспертизы в селекционно-племенной работе. Панели микросателлитов и SNP-маркеров, рекомендованные ISAG. Сравнительное тестирование ISAG. Требования ЕЭК к проведению молекулярной генетической экспертизы племенной продукции государств – членов ЕвразЭс. Наследственные заболевания. Картирование генов наследственных заболеваний. Гаплотипы фертильности. База данных OMIA. Наследственные заболевания сельскохозяйственных животных разных видов. Освоение методик проведения молекулярной генетической экспертизы сельскохозяйственных животных.									
3.	Раздел 3. Высокопроизводительные технологии анализа генома и их использование в животноводстве	ОПК-2	1,2	1,6			0,18	23,8 2	1,14	27,9 4
	ДЕ-3. Секвенирование нового поколения (NGS): развитие технологии и современные возможности. Полногеномное SNP-генотипирование на платформе BeadArray: использование в анализе геномов животных. Локусы количественных признаков (QTL) сельскохозяйственных животных. ДНК-маркеры QTL. Картирование QTL сельскохозяйственных животных. ДНК-маркеры QTL. Использование в селекции. Полногеномные ассоциативные исследования (GWAS): теоретические и практические аспекты. Структурная и функциональная аннотация генов по результатам GWAS.									
4.	Раздел 4. Методы оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных	ОПК-2	1,2	1,6			0,18	23,8 2	1,14	27,9 4
	ДЕ-4. Эволюция методов оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных. Использование математических моделей для оценки генотипа животных, селекционно-генетические параметры в популяции. Наилучший линейный несмещенный прогноз (базовые принципы: BLUP SireModel, AnimalModel). Использование EBV для планирования селекционного процесса и оценки генетического прогресса в популяциях сельскохозяйственных животных. Селекционный индекс как									

	метода отбора животных по комплексу признаков. Введение в геномную селекцию сельскохозяйственных животных.									
5.	Раздел 5. Вспомогательные репродуктивные технологии в ускорении селекционного процесса	ОПК-2	1,2	1,6			0,18	23,8 2	1,14	27,9 4
	ДЕ-5. Вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ) в животноводстве. Технологии прижизненного получения ооцитов и получения эмбрионов <i>in vitro</i> как эффективный способ ускоренного тиражирования генетического потенциала самок крупного рогатого скота. Технологии клонирования и области их применения в животноводстве. Успехи SCNT у разных видов животных. SCNT как основная технологическая платформа для геномного редактирования сельскохозяйственных животных. Модификация геномов сельскохозяйственных животных: от трансгенеза до геномного редактирования. Применение геномного редактирования в селекции сельскохозяйственных животных.									
	Курсовая работа (проект)									1
	Промежуточная аттестация (экзамен)									3,3
	Итого по дисциплине:		6	8			0,9	119, 1	5,7	144

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.	4	Раздел 1. Введение в геномный анализ сельскохозяйственных животных	1,2	1,6		Т
2.	4	Раздел 2. Генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала)	1,2	1,6		Т, ИДЗ
3.	4	Раздел 3. Высокопроизводительные технологии анализа генома и их использование в животноводстве	1,2	1,6		Т, Кр
4.	4	Раздел 4. Методы оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных	1,2	1,6		Т, ИДЗ
5.	4	Раздел 5. Вспомогательные репродуктивные технологии в ускорении селекционного процесса	1,2	1,6		Т, ИДЗ, Кр
		Итого за курс:	6	8		Экзамен, КР
		ИТОГО:	6	8		Экзамен, КР

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	4	Раздел 1. Введение в геномный анализ сельскохозяйственных животных	Освоение работы с базами данных NCBI.	0,5
2	4	Раздел 1. Введение в геномный анализ сельскохозяйственных животных	Освоение методик выделения ДНК. Определение количественных и качественных характеристик препаратов ДНК.	0,5

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
3	4	Раздел 1. Введение в геномный анализ сельскохозяйственных животных	Освоение методики определения селекционно-значимых полиморфизмов (одним из методов).	0,6
4	4	Раздел 2. Генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала)	Анализ микросателлитов, рекомендованных ЕЭК, с использованием автоматических устройств. Определение генотипа животных по микросателлитам. Оценка достоверности происхождения животных по микросателлитам. Автоматизация подбора потенциальных родителей с использованием ПО.	0,5
5	4	Раздел 2. Генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала)	Проведение анализа данных генотипирования по микросателлитам.	0,5
6	4	Раздел 2. Генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала)	ДНК-диагностика наследственных заболеваний сельскохозяйственных животных	0,6
7	4	Раздел 3. Высокопроизводительные технологии анализа генома и их использование в животноводстве	Освоение проведения полногеномных ассоциативных исследований	0,8
8	4	Раздел 3. Высокопроизводительные технологии анализа генома и их использование в животноводстве	Методы ANOVA / MANOVA для определения изменчивости количественных признаков, силы влияния средовых и генетических факторов, включенных в модель.	0,8
9	4	Раздел 4. Методы оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных	Расчет племенной ценности согласно процедуре BLUP по собственным показателям животного и качеству потомства	0,8
10	4	Раздел 4. Методы оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных	Конструирование селекционного индекса в молочном скотоводстве: принципы и последовательность построения	0,8
11	4	Раздел 5. Вспомогательные репродуктивные технологии в ускорении селекционного процесса	Конструирование и расчет селекционных индексов для свиней различных пород в зависимости от направлений их использования.	0,8
12	4	Раздел 5. Вспомогательные репродуктивные технологии в ускорении селекционного процесса	Проведение расчета геномной племенной ценности (GEBV).	0,8
Итого за курс				8
Итого				8

5.4 Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

5.5 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

№	Первая часть темы	Вторая часть темы
1.	Базы данных генетической и геномной информации...	крупного рогатого скота
2.	Молекулярно-генетические методы анализа селекционно-значимых полиморфизмов в геноме ...	овец
3.	Моногенные наследственные заболевания ...	коз
4.	Структура ДНК-чипов у ...	свиней

	Особенности подготовки данных полногеномного SNP-генотипирования для анализа в зависимости от задач исследований.	
5.	Полногеномные ассоциативные исследования (GWAS): теоретические и аспекты, и области практического применения ...	лошадей
6.	Использование математических моделей для оценки генотипа ...	кроликов
7.	Использование EBV для планирования селекционного процесса и оценки генетического прогресса в популяциях ...	птиц
8.	Популяционно-генетический и филогенетический анализ на основании генотипов животных по микросателлитам...	рыб
9.	Селекционный индекс как метода отбора животных по комплексу признаков ...	других животных

5.6 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Не предусмотрена учебным планом

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1.	4	Раздел 1. Введение в геномный анализ сельскохозяйственных животных	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (научные периодические издания, электронные образовательные ресурсы организаций и электронные библиотеки и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям. Работа с литературой, базами данных.	23,82
2.	4	Раздел 2. Генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала)	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (научные периодические издания, электронные образовательные ресурсы организаций и электронные библиотеки и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям. Работа с литературой, базами данных.	23,82
3.	4	Раздел 3. Высокопроизводительные технологии анализа генома и их использование в животноводстве	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (научные периодические издания, электронные образовательные ресурсы организаций и электронные библиотеки и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям. Работа с литературой, базами данных.	23,82
4.	4	Раздел 4. Методы оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (научные периодические издания, электронные образовательные ресурсы организаций и электронные библиотеки и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на	23,82

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
			сайтах. Подготовка к занятиям. Работа с литературой, базами данных.	
5.	4	Раздел 5. Вспомогательные репродуктивные технологии в ускорении селекционного процесса	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (научные периодические издания, электронные образовательные ресурсы организаций и электронные библиотеки и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям. Работа с литературой, базами данных.	23,82
Итого за 4 курс				119,1
Итого				119,1

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Разведение, генетика и селекция животных. Сборник заданий для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния / Е.Г. Скворцова, О.В. Филинская, М.С. Стефаниди, Л.И. Зубкова, А.С. Бушкарева, Н.А.Муравьева, Е.А.Пивоварова. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. – 152 с. – Режим доступа: <https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka>, требуется авторизация.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Генетические технологии в животноводстве» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ОПК-2) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся за подготовленные доклады.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (4 курс), и проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы.

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
	ОПК-2– Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов
3	Генетика животных
4	Генетические технологии в животноводстве
2	Физиология животных
5	Биоинформатика
2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл/зачтено	неудовл./незачтено
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ОПК-2.1 Знает природные, социально-хозяйственные, генетические и экономические факторы, влияющие на организм животных Знает генетические факторы, влияющие на организм животных ОПК-2.2 Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных генетических факторов ОПК-2.3 Владеет навыками ведения профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов Владеет навыками ведения профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных генетических факторов	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия	Тестирование письменное, Тестирование компьютерное, Защита лабораторных работ, Контрольная работа, Вопросы к экзамену Курсовая работа	Знает: методы лабораторной диагностики наследственных заболеваний (биохимические, цитогенетические, молекулярно-цитогенетические, молекулярно-генетические); основы выбора, получения и хранения биологического материала животных биологического материала животных для генетических исследований; основы методики анализа сцепления и картирования генов животных. Способен: оценивать частоту встречаемости генотипов и отдельных генов в популяции животных; сопоставлять результаты молекулярно-генетических исследований. Умеет в совершенстве аргументировать свою	Знает: методы лабораторной диагностики наследственных заболеваний (биохимические, цитогенетические, молекулярно-цитогенетические, молекулярно-генетические); основы выбора, получения и хранения биологического материала животных биологического материала животных для генетических исследований; Способен: оценивать частоту встречаемости генотипов и отдельных генов в популяции животных. Умеет: аргументировать свою позицию при прогнозировании наследственных заболеваний, в т.ч. по вопросам применения генетических технологий для проведения дифференциальной	Способен: составлять и анализировать родословную; выбирать и назначать методы генетического тестирования при частых наследственных и широко распространённых заболеваниях животных. Знает основные принципы и подходы к изучению наследственности и изменчивости животных; селекционно-генетические параметры повышения хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственных животных; основные закономерности онтогенеза сельскохозяйственных животных; особенности структуры генома животных; особенности кариотипа животных в норме и в нарушениях; этиологию и патогенез, клинические и молекулярно-генетические характеристики различных групп наследственных и	Не знает: основные принципы и подходы к изучению наследственности и изменчивости животных; селекционно-генетические параметры повышения хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственных животных; основные закономерности онтогенеза сельскохозяйственных животных; особенности структуры генома животных; особенности кариотипа животных в норме и в нарушениях; этиологию и патогенез, клинические и молекулярно-генетические характеристики различных групп наследственных и

				позицию при прогнозировании наследственных заболеваний, в т.ч. по вопросам применения генетических технологий для проведения дифференциальной диагностики; Свободно владеет: основными принципами и подходами к изучению наследственности и изменчивости животных; селекционно-генетическими параметрами повышения хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственных животных; основными закономерностями онтогенеза сельскохозяйственных животных; особенностями структур генома животных; особенностями кариотипа животных в норме и в нарушениях; этиологией и патогенезом, клинических и молекулярно-генетических характеристик различных групп наследственных и врождённых заболеваний животных; целями и задачами молекулярно-генетических исследований для повышения реализации генетического потенциала продуктивности	диагностики. Владеет: основными принципами и подходами к изучению наследственности и изменчивости животных; селекционно-генетическими параметрами повышения хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственных животных; основными закономерностями онтогенеза сельскохозяйственных животных; особенностями структур генома животных; особенностями кариотипа животных в норме и в нарушениях; этиологией и патогенезом, клинических и молекулярно-генетических характеристик различных групп наследственных и врождённых заболеваний животных; целями и задачами молекулярно-генетических исследований для повышения реализации генетического потенциала продуктивности	особенности кариотипа животных в норме и в нарушениях; этиологию и патогенез, клинические и молекулярно-генетические характеристики различных групп наследственных и врождённых заболеваний животных;. Понимает: суть метода оценки генетического полиморфизма локусов белков крови. Умеет: аргументировать свою позицию при прогнозировании наследственных заболеваний, в т.ч. по вопросам применения генетических технологий для проведения дифференциальной диагностики. Владеет навыками: критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области генетики и селекции животных при решении профессиональных задач.	врождённых заболеваний животных; Не умеет: аргументировать свою позицию при прогнозировании наследственных заболеваний, в т.ч. по вопросам применения генетических технологий для проведения дифференциальной диагностики; Не владеет навыками: критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области генетики и селекции животных при решении профессиональных задач.
--	--	--	--	--	---	---	---

					врождённых заболеваний животных; целями и задачами молекулярно-генетических исследований для повышения реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных; основные принципы прогнозирования наследственных заболеваний	сельскохозяйственных животных; основные принципами прогнозирования наследственных заболеваний		
--	--	--	--	--	---	---	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Вопросы тестовых заданий:

Примерные тестовые задания

1. SNP-типирование – это анализ
 - а) аффинности; б) однонуклеотидных полиморфизмов; в) титра иммуноглобулинов класса G; г) экспрессии белка.
2. ddNTP – это
 - а) ионы для поддержания необходимой рН в реакции; б) нуклеотиды, обеспечивающие обрыв цепи; в) нуклеотиды, обеспечивающие синтез цепи; г) фермент, обеспечивающий синтез цепи.
3. АТФ-сульфарилаза необходима для:
 - а) биотинилирования праймера; б) комплементарного встраивания нуклеотида; в) обнаружения белка в реакции; г) получения АТФ из пироглютата.
4. Аденин комплементарен:
 - а) гуанину; б) тимину; в) фосфотидилхолину; г) цитозину.
5. Однонуклеотидный полиморфизм – это
 - а) отличия в последовательности ДНК в несколько нуклеотидов в геноме представителей одного вида или между гомологичными участками гомологичных хромосом;
 - б) отличия в последовательности ДНК в один нуклеотид в геноме представителей одного вида или между гомологичными участками гомологичных хромосом;
 - в) различия в белковой последовательности;
 - г) различия в длине генов у представителей одного вида.
6. Секвенирование по Сенгеру позволяет прочитывать до
 - а) 400-500 нуклеотидов;
 - б) 500-600 нуклеотидов
 - в) 600-700
 - г) 900-1000
7. Преимущества пиросеквенирования
 - а) быстрая детекция однонуклеотидных полиморфизмов
 - б) возможность прочтения протяженных участков генома
 - в) использование для прочтения CpG-мотивов
 - г) параллельное секвенирование нескольких цепей ДНК.
8. Анализ полиморфизма длин рестрикционных фрагментов – это
 - а) анализ последовательности мРНК; б) изучение аффинности; в) изучение первичной аминокислотной последовательности; г) способ исследования геномной ДНК путём ее разрезания с помощью эндонуклеаз рестрикции и дальнейший анализ фрагментов.
9. В развитии полигенных заболеваний полиморфизмы могут являться:
 - а) ключевым фактором патогенеза; б) не имеющими значения факторами; в) определяющим механизмом клинической картины; г) фактором предрасположенности.
10. Выберите этапы проведения пиросеквенирования
 - а) получение одноцепочечной ДНК; б) постановка ПЦР; в) связывание эпитопа и паратопа; г) секвенирование путем синтеза.
11. Области применения секвенирования:
 - а) SNP-типирование; б) анализ титра иммуноглобулинов класса E; в) генетическая диагностика различных заболеваний; г) определение активности ферментов; д) секвенирования *de novo*.
12. Преимуществом секвенирования следующего поколения перед секвенированием по Сенгеру является:
 - а) большая точность; б) высокая производительность; в) параллельное секвенирование образцов нескольких пациентов; г) предсказание структуры белка.
13. Геномная оценка племенной ценности – это
 - а) оценка среднего отклонения уровня проявления хозяйственно-полезного признака потомков анализируемого животного от среднего показателя этого признака в популяции с использованием

- информации о геноме животного б) процесс определения различий в генетическом составе (генотипе) индивида путем изучения последовательности ДНК индивида с помощью биологических анализов и сравнения ее с последовательностью другого индивида или эталонной последовательностью 14.
14. Какие способы подходят для оценки количества выделенной ДНК а) флуориметрические с использованием флуоресцентных красителей
б) спектрофотометрические по уровню поглощения
в) электрофорез в агарозном геле
г) верны варианты Б и В
д) верны варианты А и Б
15. Точечные мутации могут быть определены:
а) методом секвенирования
б) методом MLPA-анализа
в) методом ПЦР в «реальном времени»
г) верны все перечисленные варианты
16. Секвенирование по Сенгеру применяется для
а) валидации результатов секвенирования следующего поколения;
б) идентификации мутаций; в) определения состава субпопуляций лимфоцитов крови;
г) определения титра антител.
17. Как правило, в качестве ДНК-маркеров чаще используются микросателлиты, а не минисателлиты, потому что:
а) минисателлиты присутствуют в слишком многих местоположениях в пределах генома;
б) ферменты рестрикции могут быть использованы для типизации микросателлитов, но никак не минисателлитов;
в) в геномах эукариотов находится очень немного микросателлитов, так что их легко опознавать и анализировать;
г) микросателлиты присутствуют во всех областях генома эукариотов и легко размножаются с помощью ПЦР.
18. Фаза роста биообъекта для внесения в технологическую нишу:
а) экспоненциальная б) латентная в) стационарная г) фаза замедления роста

Вопросы для собеседований

Вопросы для оценки компетенции ОПК-2

№ Примерные вопросы к опросу

1. Сравнительная характеристика ядерной и митохондриальной ДНК.
2. Строение эукариотической транскрипционной единицы.
3. Генетический полиморфизм. Типы полиморфизмов в геноме сельскохозяйственных животных.
4. Выделение ДНК из биоматериала животных: принципы, лежащие в основе различных методов. Методы оценки количественных и качественных характеристик препаратов ДНК.
5. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Компоненты реакционной смеси. Температурно-временной режим ПЦР.
6. Гаплотипы фертильности голштинского скота.
7. Наследственные заболевания мясного скота.
8. Наследственные заболевания свиней.
9. Типы ПЦР: ПЦР-ПДРФ, аллелеспецифическая (АС)-ПЦР, ПЦР с введением сайта рестрикции, ПЦР с «горячим стартом». Их преимущества и недостатки.
10. Секвенирование ДНК. Эволюция методов секвенирования ДНК.
11. Секвенирование по Сэнгеру. Метод терминирующих ингибиторов.
12. Автоматический метод секвенирования по Сэнгеру.
13. Проведение контроля качества генотипирования. Используемые фильтры и их применение в зависимости от задач исследований.
14. Моногенные наследственные заболевания сельскохозяйственных животных. Методы их элиминации в популяциях животных.
15. Молекулярная генетическая экспертиза происхождения (отцовства) сельскохозяйственных животных: сравнение использование микросателлитов (STR) и SNP-маркеров.
16. Наследственные заболевания. Картирование генов наследственных заболеваний. Роль ДНК-диагностики в элиминации наследственных заболеваний.
17. База данных OMIA. Структура базы данных. Краткая характеристика информации,

- представленной в базе данных (на примере одного из моногенных признаков).
- 18 Генетический полиморфизм, его виды, биологическое и эволюционное значение.
 - 19 Маркерная селекция в животноводстве.
 - 20 Геномная селекция - новая стратегия генетического совершенствования животных.
 - 21 Преимущества геномной селекции в оценке племенной ценности животных.
 - 22 Способы регуляции экспрессии генов у про- и эукариот.
 - 23 Способы трансформации бактерий
 - 24 Иммуитет бактерий и технологии на основе системы CRISPR/Cas9.
 - 25 Принципы создания вакцин нового поколения с применением рекомбинантных ДНК.
 - 26 Локусы количественных признаков сельскохозяйственных животных. Картирование QTL.
 - 27 ДНК-маркеры QTL. Использование ДНК-маркеров в селекции.
 - 28 Требования ЕЭК к проведению молекулярно-генетической экспертизы племенного материала.
 29. Виды организаций по племенному животноводству. Требования к проведению молекулярной генетической экспертизы в зависимости от вида организации по племенному животноводству.
 - 30 Панели микросателлитов, рекомендованные международным обществом генетики животных (ISAG). Сравнительное тестирование ISAG. Запись генотипов животных по микросателлитам.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета)

Компетенции:

ОПК-2 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов

Вопросы к экзамену

1. Области применения ДНК-технологий в животноводстве
2. Требования к организации молекулярно-генетической лаборатории (требования к помещениям, базовое оборудование).
3. Понятие гена, генома. Ядерный и митохондриальный геном. Кодирование и не кодирующие последовательности.
4. Сравнительная характеристика ядерной и митохондриальной ДНК.
5. Строение эукариотической транскрипционной единицы.
6. Генетический полиморфизм. Типы полиморфизмов в геноме сельскохозяйственных животных.
7. Выделение ДНК из биоматериала животных: принципы, лежащие в основе различных методов. Методы оценки количественных и качественных характеристик препаратов ДНК.
8. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Компоненты реакционной смеси. Температурно-временной режим ПЦР.
9. Принцип подбора праймеров для ПЦР. Использование интернет-ресурсаPrimer-BLAST для подбора праймеров. Расчет температуры плавления праймеров. Определение температуры отжига праймеров.
10. Рестрикционные эндонуклеазы. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ).
11. Типы ПЦР: ПЦР-ПДРФ, аллелеспецифическая (АС)-ПЦР, ПЦР с введением сайта рестрикции, ПЦР с «горячим стартом». Их преимущества и недостатки.
12. Секвенирование ДНК. Эволюция методов секвенирования ДНК.
13. Секвенирование по Сэнгеру. Метод терминирующих ингибиторов. Автоматический метод секвенирования по Сэнгеру.
14. Технологии секвенирования нового поколения (NGS). Эмульсионная и мостиковая ПЦР. Секвенирование *de novo* и ресеквенирование. Референсный геном.
15. NGS: термины и определения (ДНК-адаптеры, ДНК-библиотека, покрытие (глубина секвенирования), прочтения (риды), контиги, скаффолды, гэпы, сборка генома).
16. Технологии секвенирования «второго» и «третьего» поколений: сходство и различия. Платформы для NGS.
17. Типы повторяющихся последовательностей в геноме животных. Макси-, микро- и минисателлиты. Совершенные и не совершенные микросателлиты.
18. Фрагментный анализ (анализ микросателлитов). Оборудование, используемое для фрагментного анализа.
19. Области применения анализа микросателлитов в животноводстве.

20. Однонуклеотидные полиморфизмы (SNP). Высокопроизводительная технология генотипирования SNP на платформе BeadArray.
21. ДНК-чипы разной плотности. Коммерческие и кастомные ДНК-чипы. Структура выходных данных, получаемых с использованием ДНК-чипов.
22. Проведение контроля качества генотипирования. Используемые фильтры и их применение в зависимости от задач исследований.
23. Генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала). Роль молекулярно-генетической экспертизы в селекционно-племенной работе.
24. Виды организаций по племенному животноводству. Требования к проведению молекулярной генетической экспертизы в зависимости от вида организации по племенному животноводству.
25. Панели микросателлитов, рекомендованные международным обществом генетики животных (ISAG). Сравнительное тестирование ISAG. Запись генотипов животных по микросателлитам.
26. Принцип метода подтверждения (исключения) отцовства на основании генотипов животных по микросателлитам.
27. Требования ЕЭК к проведению молекулярной генетической экспертизы племенной продукции государств – членов Евразийского экономического союза. Типы экспертизы.
28. Молекулярная генетическая экспертиза происхождения (отцовства) сельскохозяйственных животных: сравнение использования микросателлитов (STR) и SNP-маркеров.
29. Наследственные заболевания. Картирование генов наследственных заболеваний. Роль ДНК-диагностики в элиминации наследственных заболеваний.
30. База данных OMIA. Структура базы данных. Краткая характеристика информации, представленной в базе данных (на примере одного из моногенных признаков).
31. LoF-мутации. Картирование гомозиготности: принцип метода.
32. Наследственные заболевания и гаплотипы фертильности голштинского скота.
33. ДНК-диагностика наследственных заболеваний и гаплотипов фертильности голштинского скота. Генетические коды наследственных аномалий и гаплотипов фертильности голштинского скота.
34. Наследственные заболевания и генетические дефекты свиней.
35. Наследственные заболевания мясного крупного рогатого скота.
36. Наследственные заболевания овец и коз.
37. Генетическая устойчивость овец и коз к Скрепи. Классы генетической устойчивости овец к Скрепи.
38. Локусы количественных признаков (QTL) сельскохозяйственных животных. ДНК-маркеры QTL. Картирование QTL сельскохозяйственных животных. Анализ сцепления, гены-кандидаты.
39. GWAS-картирование и картирование с использованием генов-кандидатов: сходство и отличия методов.
40. Последовательность технологических операций для идентификации новых QTL с использованием GWAS-картирования.
41. Маркер-ориентированная селекция. Преимущества маркер-ориентированной селекции по сравнению с традиционной селекцией по фенотипу.
42. Эволюция методов оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных.
43. Современное состояние и система генетической оценки племенных животных в России.
44. Развитие вычислительных методов в селекции сельскохозяйственных животных. Построение матрицы родства как основы оценки генотипа. Выбор и оптимизация моделей прогноза. Определение эффектов для включения в модель.
45. Особенности построения уравнений моделей для разных видов животных (крупный рогатый скот, свиньи, птица).
46. Понятие племенной ценности животных. Генетический тренд и его значение.
47. Оценка животных по комплексу признаков. Виды селекционных индексов с учетом используемой информации. Эффективность отбора по селекционному индексу.
48. Селекционные индексы в свиноводстве: обзор и их применение.
49. Геномная селекция как метод ускорения селекции и повышения степени генетического прогресса в селекции сельскохозяйственных животных. Преимущества использования геномных методов в селекции сельскохозяйственных животных разных видов.
50. Референтная популяция: принципы формирования. Примеры использования геномной селекции в племенном деле.

51. История развития и современное состояние вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ). Роль ВРТ в ускорении селекционного процесса.
52. История развития методов прижизненного получения ооцитов (OPU) у коров. Факторы, определяющие результативность OPU.
53. Получение эмбрионов *in vitro* (IVP). Динамика производства OPU/IVP эмбрионов в мире (по данным IETS). Практическое применение технологии OPU/IVP в селекции и сохранении генетических ресурсов.
54. Эволюция, современное состояние и области применения технологий клонирования сельскохозяйственных животных.
55. Клонирование с использованием соматических клеток (SCNT). Успехи SCNT у разных видов животных.
56. SCNT как основная технологическая платформа для геномного редактирования сельскохозяйственных животных.
57. Эволюция методов модификации геномов сельскохозяйственных животных.
58. Направления использования трансгенных технологий применительно к с.-х. животным. Трансгенные животные, разрешенные к практическому использованию.
59. Геномное редактирование: цели и задачи применительно к сельскохозяйственным животным.
60. Успехи геномного редактирования с.-х. животных в России и в мире.

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете и экзамене, защите курсовой работы 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.

Практическое контрольное задание (контрольная работа)

Критерии оценки знаний обучающегося при написании практического контрольного задания (контрольной работы).

Оценка **«отлично»** – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Курсовой проект (работа)

Критериями оценки курсового проекта (работы) являются: правильность выполнения расчетно-графического материала, обоснованность выбора источников литературы, степень соблюдения требований к оформлению и др.

Курсовой проект (работа) – это самостоятельная учебно-исследовательская работа студента, выполненная под руководством преподавателя, одна из основных форм учебных занятий и форм контроля учебной работы студентов. Задания на выполнение курсовых работ (проектов) утверждаются на заседании кафедры, утверждаются приказом ректора университета и выдаются студенту; одновременно на заседании кафедры утверждается график подготовки разделов по курсовому проектированию. Срок сдачи курсовых работ (проектов) – за 2 недели до начала экзаменационной сессии. Перед этим студенты должны проверить соблюдение всех необходимых требований по содержанию и оформлению курсового проекта (работы). Несоблюдение требований может повлиять на оценку; курсовой проект (работа) может быть возвращён для доработки или повторного выполнения. Курсовой проект (работа), выполненный с соблюдением рекомендуемых требований, оценивается и допускается к защите. Для защиты курсовых работ (проектов) на кафедре создается комиссия с участием непосредственно руководителей проектов (работ). Процедура защиты КП (КР) включает в себя: выступление студента по теме и результатам выполненной работы (5-8 мин.), ответы на вопросы членов комиссии. На защите студент должен уметь обоснованно и доказательно раскрыть сущность темы КП (КР) и обстоятельно ответить на вопросы. Окончательная оценка за КП (КР) проставляется преподавателем дисциплины после защиты её студентом. Работа оценивается дифференцированно с учетом качества (соблюдения требований к оформлению) её выполнения, содержательности выступления и ответов студента на вопросы во время защиты проекта (работы). При необходимости преподаватель дисциплины может предусмотреть досрочную защиту КП (КР). Курсовая работа (проект) оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** ставится за работу, отвечающую всем требованиям к написанию и оформлению курсовых работ (проектов).

Оценка **«хорошо»** ставится за работу, написанную на достаточно высоком уровне, в полной мере раскрывающую план курсовой работы (проекта), однако содержащую незначительные ошибки в изложении или оформлении текстового, иллюстративного материала, или рекомендаций по улучшению ситуации.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится за работу, в которой недостаточно полно отражены основные вопросы темы, использовано небольшое количество источников литературы или использованы устаревшие источники литературы, нарушена логика и стиль изложения, не соблюдены требования к оформлению, отсутствуют авторские выводы и предложения.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится за дословное переписывание материала одного или нескольких источников.

Положительная оценка по дисциплине, по которой предусматривается курсовая работа (проект), выставляется только при условии успешной сдачи курсовой работы (проекта) на оценку не ниже «удовлетворительно». Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовой работе (проекту), предоставляется право выбора новой темы курсовой работы (проекта) или, по решению комиссии, доработки прежней темы, и определяется новый срок для ее выполнения и защиты. Пересдача неудовлетворительной оценки по одному и тому же курсовому проекту (работе) допускается не более двух раз.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов

преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимыми на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177828 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	все	4	Электронный ресурс
2	Скворцова Е.Г. Генетика и биометрия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обуч. по напр. 36.03.02 «Зоотехния». / Е.Г. Скворцова, И.П. Воронина – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 64 с. – Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka , требуется авторизация	все	4	Электронный ресурс
3	Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-9773-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200846 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	все	4	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Уколов, П. И. Ветеринарная генетика : учебник для вузов / П. И. Уколов, О. Г. Шараськина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-9408-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195461 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	все	4	Электронный ресурс
2	Разведение, генетика и селекция животных. Сборник заданий для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния / Е.Г. Скворцова, О.В. Филинская, М.С. Стефаниди, Л.И. Зубкова, А.С. Бушкарева, Н.А.Муравьева, Е.А.Пивоварова. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. – 152 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka , требуется авторизация	все	4	Электронный ресурс
3	Кадиев, А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие для вузов / А. К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/208481 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	все	4	Электронный ресурс
4	Свириденко, С. И. Генетика и селекция собак : учебное пособие для вузов / С. И. Свириденко, Е. Н. Назарова. — 3-е изд., стер.	все	4	Электронный ресурс

	— Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-507-47534-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/386435 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
5	Любимов, А. И. Генетика: практикум : учебное пособие / А. И. Любимов. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2021. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209018 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	все	4	Электронный ресурс
6	Генетика и биометрия : учебное пособие / составители С. Г. Белокуров, Д. С. Казаков. — пос. Караваево : КГСХА, 2021 — Часть 1 — 2021. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252149 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	все	4	Электронный ресурс
7	Генетика и биометрия : учебное пособие / составители С. Г. Белокуров, Д. С. Казаков. — пос. Караваево : КГСХА, 2021 — Часть 2 — 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252152 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	все	4	Электронный ресурс
8	Генофонд сельскохозяйственных животных : учебное пособие / составители Н. П. Казанцева, М. И. Васильева. — Ижевск : УдГАУ, 2020. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173765 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	все	4	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (<https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

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, 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; пометать 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.
Лабораторная работа	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 экзамену	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», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; 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 и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование ¹	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Calculate Linux	Операционная система

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного

¹ Программное обеспечение указывается в соответствии с Реестром аудиторного фонда.

			читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://rusneb.ru/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	https://www.fao.org/agris/ru Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDIL/ Доступ свободный.
7.	База данных Orbit Premium edition (коллекция Questel SAS)	Специализированная	https://www.questel.com/product-release/intelligence/ Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки
8.	База данных Springer Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки
9.	Национальный центр биотехнологической информации (NCBI)	Специализированная	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ Доступ свободный.

11.3 Доступ к сети интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

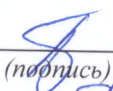
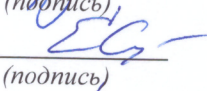
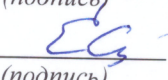
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
01 июля 2024 г.



АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 Генетические технологии в животноводстве

Код и направление подготовки	36.03.02 Зоотехния	
Направленность (профиль)	Разведение, генетика и селекция животных	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Год начала подготовки	2024	
Факультет	Ветеринарии и зоотехнии	
Выпускающая кафедра	«Зоотехния»	
Кафедра-разработчик	«Зоотехния»	
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144/4	
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен, курсовая работа	
Декан факультета	 (подпись)	к.с.-х.н. Бушкарёва А.С. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)
Председатель УМК	 (подпись)	к.б.н., доцент Скворцова Е.Г. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)
Заведующий выпускающей кафедрой	 (подпись)	к.б.н., доцент Скворцова Е.Г. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Ярославль, 2024 г.

Лекции – 6 ч.

Лабораторные работы – 8 ч.

Самостоятельная работа – 119,1 ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Генетика животных» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ОПК-2.1 Знает природные, социально-хозяйственные, генетические и экономические факторы, влияющие на организм животных		
		1. основные принципы и подходы к изучению наследственности и изменчивости животных; 2. селекционно-генетические параметры повышения хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственных животных; 3. основные закономерности онтогенеза сельскохозяйственных животных; 4. особенности структуры генома животных; 5. особенности кариотипа животных в норме и в нарушениях; 6. этиологию и патогенез, клинические и молекулярно-генетические характеристики различных групп наследственных и врождённых заболеваний животных; 7. цели и задачи молекулярно-генетических исследований для повышения реализации генетического потенциала		

		продуктивности сельскохозяйственных животных; 8. основные принципы прогнозирования наследственных заболеваний;		
		ОПК-2.2 Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов		
			1. аргументировать свою позицию при прогнозировании наследственных заболеваний, в т.ч. по вопросам применения генетических технологий для проведения дифференциальной диагностики; 2. участвовать в дискуссиях и обсуждениях научных проблем в области генетики и селекции животных; 3. анализировать и сопоставлять результаты генетических исследований для решения профессиональных задач	
		ОПК-2.3 Владеет навыками ведения профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов		
				1. критического анализа и оценки современных научных достижений в области генетики и селекции животных при решении профессиональных задач.

Краткое содержание дисциплины: Введение в геномный анализ сельскохозяйственных животных. Генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала). Высокопроизводительные технологии анализа генома и их использование в животноводстве. Методы оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных. Вспомогательные репродуктивные технологии в ускорении селекционного процесса.