

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ

И. о. руководителя



Передовой инженерной школы,

Артемов Е.С.

06 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.В.ДЭ.05.01 Мониторинг генетических заболеваний в животноводстве

Направление подготовки 36.04.02 Зоотехния

Программа Разведение, селекция и геномные технологии в животноводстве

Квалификация выпускника – магистр

Передовая инженерная школа

Разработчик рабочей программы:  
генеральный директор ООО «Мираторг – Генетика», к.б.н. Елаткин Н.П.

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния (уровень высшего образования – магистратура), приказ Министерства образования и науки РФ № 973 от 22.09.2017 г.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методическим советом Университета (протокол № 9 от 19.06.2023 г.)

Секретарь методического совета Университета \_\_\_\_\_ (А.С. Корнев)



**Рецензент рабочей программы:** Челноков В.А. – заместитель директора по животноводству ЗАО «Павловская Нива», к.б.н.

## **1. Общая характеристика дисциплины**

Дисциплина «Мониторинг генетических заболеваний в животноводстве» относится к дисциплинам составной частью цикла по выбору магистров (Б1.В.ДЭ.05). Дисциплина «Мониторинг генетических заболеваний в животноводстве» является одним из разделов зоотехнической науки, который изучает методы и современное оборудование для проведения генетического анализа в животноводстве, определение характера взаимоотношений одних и тех же признаков у животных, для установления общих закономерностей наследуемости этих признаков.

### **1.1 Цель дисциплины**

Цель изучения дисциплины – является изучить методы и современное оборудование для проведения генетического анализа в животноводстве, определение характера взаимоотношений одних и тех же признаков у животных, для установления общих закономерностей наследуемости этих признаков.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- освоить генетические методы в животноводстве;
- приобрести навыки по планированию, организации и проведению генетических опытов в зоотехнии;
- изучить основные термины, критерии маркерных технологий и проблем, связанных с генетическим потенциалом животных.

### **1.3 Предмет дисциплины**

Предметом изучения дисциплины Б1.В.ДЭ.05 «Мониторинг генетических заболеваний в животноводстве» является изучение методов и современного оборудования для проведения генетического анализа в животноводстве, определение характера взаимоотношений одних и тех же признаков у животных, для установления общих закономерностей наследуемости этих признаков. Овладение традиционными и инновационными методами и способами выявления и устранения причин и частоты генетического груза в популяциях сельскохозяйственных животных для мониторинга и сертификации племенного материала.

### **1.4 Место дисциплины в образовательной программе**

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом. Дисциплина Б1.В.ДЭ.05 «Мониторинг генетических заболеваний в животноводстве» относится к вариативной части блока дисциплин по выбору, формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение дисциплины «Мониторинг генетических заболеваний в животноводстве» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Б1.О.06 Организация селекционно-племенной работы в животноводстве;
- Б2.О.02 (П) Производственная практика, научно-исследовательская работа;
- Б1.В.ДЭ.01.01 Геномная селекция и племенная работа в скотоводстве
- Б1.В.ДЭ.01.02 Геномная селекция и племенная работа в свиноводстве
- Б1.В.ДЭ.01.03 Геномная селекция и племенная работа в птицеводстве
- Б1.В.ДЭ.01.04 Геномная селекция и племенная работа в животноводстве

### **1.5 Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Освоение учебной дисциплины «Мониторинг генетических заболеваний в животноводстве» основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении таких дисциплин как: Проектный менеджмент, Организация селекционно-племенной работы в животноводстве, Основы биоинформационного анализа молекулярно-генетических данных, Современные методы оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных, Информационные технологии в геномной селекции и селекционно-племенной работе.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-3	Способен разрабатывать и внедрять научно-обоснованные технологии животноводства	ЗЗ	<b>Обучающийся должен знать:</b> Знать заболевания сельскохозяйственных животных, возникновение которых связано с системой воспроизводства, и меры профилактики заболеваний;
		У4	<b>Обучающийся должен уметь:</b> Уметь выполнять обоснованный выбор племенных организаций для закупки скота и генетического материала;
		Н4	<b>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b> Иметь навыки организации обеспечения племенными животными и генетическим материалом в соответствии с планом развития животноводства в организации.

## 3. Объем дисциплины и виды работ

Показатели	3 семестр	Всего
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3/108	3/108
Общая контактная работа, ч	46,15	46,15
Общая самостоятельная работа, ч	61,85	61,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	46,00	46,00
лекции	16,00	16,00
лабораторные занятия	30,00	30,00
практические занятия	-	-
в т.ч. практическая подготовка	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	53,00	53,00
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1 Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

**Раздел 1. Механизм и регуляция структурного мутагенеза хромосом Действие малых доз в свете загрязнения биосферы мутагенами среды. Неблагоприятная экологическая среда и генетические последствия от действия мутагенов среды.**

Основные этапы развития цитогенетики сельскохозяйственных животных. Молекула ДНК как первичная мишень для действия мутагенов. Потенциальные повреждения ДНК при действии S-зависимых и S-независимых мутагенов. Сенсбилизация мутагенов при действии ингибиторов синтеза ДНК. Качественное изменение в процессе образования типа структурных мутаций хромосом, вследствие действия ингибиторов синтеза ДНК. Значение повреждений ДНК в хромосомном мутагенезе. Время образования мутаций в пределах клеточного цикла. Выход мутаций на единицу дозы. Ионизирующие излучения. Малые дозы при химическом мутагенезе. Конститутивные системы репараций. Индуцибельные системы репарации, ведущие к усиленному мутагенезу (W-репарация, SOS-репарация, «адаптивный ответ»). Индуцибельная антимутагенная система репараций при действии малых доз ионизирующих излучений. Множественность механизмов репараций при адаптивном ответе на разные повреждения ДНК.

**Раздел 2. Методы эколого-генетического мониторинга в животноводстве. Генетический мониторинг популяций животных при действии мутагенов среды.**

Наследственные болезни и дефекты. Контроль за разнообразием и количеством генетических болезней. Мутации. Радиационный и химический мутагенез. Индуцированный мутагенез при действии мутагенов среды. Спонтанный процесс мутаций у животных. Первый прогноз о химических последствиях от действия мутагенов среды. Увеличение частоты ранее известных или появление новых мутаций в последующих поколениях животных – показатель возрастающего действия мутагенов среды. Генетический мониторинг по вновь возникающим мутациям в животноводстве. Генетический мониторинг по доминантным мутациям, вызывающим дефекты внутриутробного

развития. Тесты генетической активности веществ: генные мутации, хромосомные aberrации, обмены между сестринскими хроматидами, микроядерный тест и др.

**Раздел 3. Роль мутаций в возникновении врожденных аномалий и нарушений воспроизводительной функции животных**

Нарушения структурной целостности хромосом. Внутрихромосомные изменения ДНК. Характер изменения генетического аппарата. Мутации гипоморфные, гиперморфные, аморфные, неоморфные, антиморфные. Aberrации хромосом. Гетероплоидия, анеуплоидия, полиплоидия. Фрагментация, пульверизация, делеции, нехватки, дубликации. Фенотипическое проявление хромосомных аномалий. Баланс генов. Аномалии воспроизводительной системы: «болезнь белых телок», антимаскулинный летальный фактор, затянувшаяся стельность, полителя, интерсексуальность, фримартинизм, расщепленные плоды, мумификация, карликовость и др. Аномалии центральной нервной системы: гипоплазия мозжечка, эпилепсия, параличи конечностей. Врожденные аномалии обмена веществ и крови: порфирия, паракератоз, маннозидоз, дерматоспорахис, альбуминурия и нефрит

**Раздел 4. Классификация и распространение летальных и полуметальных дефектов в популяциях животных**

Первые работы по изучению наследования врожденных аномалий и уродств. Классификация летальных и полуметальных дефектов. Врожденные аномалии конечностей: акротерияз, перодактилия, дисхондроплазия; арахномелия, врожденный артрогрипоз. Уродства головы: остеопетроз, пробатоцефалия («баранья голова»), укорочение челюстей, расщепление костей и мягких тканей черепа, водянка головного мозга.

**Раздел 5. Врожденные аномалии у отечественных пород животных**

Аномалии позвоночного столба: бизоновидные телята, лосевидные телята, дисплазии спинного мозга. Дефекты кожи и ее производных, дефект эпителия. Сцепленные с полом аномалии шерстного покрова. Синдром «гладкого» языка. Генетические аномалии органов зрения: помутнение роговицы, микрофтальмия, энтропия, отсутствие глаз, альбинизм, врож-

денная катаракта.

#### **Раздел 6. Болезни с наследственной предрасположенностью**

Генетическая устойчивость и восприимчивость к бактериальным болезням, гельминтозам, протозоозам, к клещам, вирусным инфекциям; генетическая обусловленность респираторных заболеваний. Роль генетических факторов в этиологии болезней желудочно-кишечного тракта. Роль наследственности в предрасположенности к болезням конечностей, бесплодию, стрессу

#### **Раздел 7. Генетическая профилактика вредных мутаций в популяциях сельскохозяйственных животных.**

Селекционно-генетические факторы и причины распространения генных и хромосомных мутаций в популяциях. Распространение летальных и полублетальных генов в потомстве отдельных производителей. Роль родственного спаривания в распространении врожденных аномалий. Степени инбридинга. Инбридинг и распространение транслокаций 1/29 хромосом. Дрейф мутаций. Миграции мутаций. Отбор. Особенности отбора и распространение транслокации 1/29. Оценка генетического груза в популяциях. Оценка груза генных мутаций. Оценка груза хромосомных мутаций. Мониторинг генных мутаций. Цитогенетический мониторинг в скотоводстве. Элиминация гетерозиготных носителей генных мутаций. Цитогенетическая аттестация быков и элиминация носителей транслокаций.

#### **4.2 Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по разделам**

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	Лекции	ЛЗ	
Раздел 1. Механизм и регуляция структурного мутагенеза хромосом. Действие малых доз в свете загрязнения биосферы мутагенами среды. Неблагоприятная экологическая среда и генетические последствия от действия мутагенов среды.	4	4	11,85
Раздел 2. Методы эколого-генетического мониторинга в животноводстве. Генетический мониторинг популяций животных при действии мутагенов среды.	2	6	5
Раздел 3. Роль мутаций в возникновении врожденных аномалий и нарушений воспроизводительной функции животных.	2	4	5
Раздел 4. Классификация и распространение летальных и полублетальных дефектов в популяциях животных.	2	4	10
Раздел 5. Врожденные аномалии у отечественных пород животных.	2	4	10
Раздел 6. Болезни с наследственной предрасположенностью.	2	4	10
Раздел 7. Генетическая профилактика вредных мутаций в популяциях сельскохозяйственных животных.	2	4	10
Всего:	16	30	61,85

### 4.3 Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч
<b>Раздел 1. Механизм и регуляция структурного мутагенеза хромосом Действие малых доз в свете загрязнения биосферы мутагенами среды. Неблагоприятная экологическая среда и генетические последствия от действия мутагенов среды.</b>			
1	<p>Основные этапы развития цитогенетики сельскохозяйственных животных. Молекула ДНК как первичная мишень для действия мутагенов. Потенциальные повреждения ДНК при действии S-зависимых и S-независимых мутагенов. Сенсбилизация мутагенов при действии ингибиторов синтеза ДНК. Качественное изменение в процессе образования типа структурных мутаций хромосом, вследствие действия ингибиторов синтеза ДНК. Значение повреждений ДНК в хромосомном мутагенезе. Время образования мутаций в пределах клеточного цикла. Выход мутаций на единицу дозы. Ионизирующие излучения. Малые дозы при химическом мутагенезе. Конститутивные системы репараций. Индуцибельные системы репарации, ведущие к усиленному мутагенезу (W-репарация, SOS-репарация, «адаптивный ответ»). Индуцибельная антимутагенная система репараций при действии малых доз ионизирующих излучений. Множественность механизмов репараций при адаптивном ответе на разные повреждения ДНК.</p>	<p>Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов/С.Г. Инге-Вечтомов .— 2-е изд. — Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2010 .— 718 с.</p> <p>Смиряев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования/ А.В. Смиряев, А.В. Кильчевский.— М.: КолосС, 2007 .— 272 с.</p> <p>Карманова Е.П. Практикум по генетике: учеб.пособие/Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В. И. Митютко.— Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 228 с.— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104872">https://e.lanbook.com/book/104872</a>— Режим доступа: ЭБС«Лань»; по подписке. — Текст: электронный.</p> <p>ВНИИ коневодства: официальный сайт. — URL: <a href="http://www.rushorses.ru">http://www.rushorses.ru</a>— Режим доступа: свободный. — Текст: электронный.</p> <p>Животноводство России : научно-практ. журнал для руководителей и главных специалистов АПК: сайт. — URL: <a href="http://www.zzr.ru">http://www.zzr.ru</a>— Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.</p> <p>РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева: сайт. — URL: <a href="http://www.timacad.ru">http://www.timacad.ru</a> — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.</p>	11,85
<b>Раздел 2. Методы эколого-генетического мониторинга в животноводстве. Генетический мониторинг популяций животных при действии мутагенов среды.</b>			
	<p>Наследственные болезни и дефекты. Контроль за разнообразием и количеством генетических болезней. Мутации. Радиационный и химический мутагенез. Индуцированный мутагенез при действии мутагенов среды. Спонтанный процесс мутаций у животных. Первый</p>		5

	<p>прогноз о химических последствиях от действия мутагенов среды. Увеличение частоты ранее известных или появление новых мутаций в последующих поколениях животных – показатель возрастающего действия мутагенов среды. Генетический мониторинг по вновь возникающим мутациям в животноводстве. Генетический мониторинг по доминантным мутациям, вызывающим дефекты внутриутробного развития. Тесты генетической активности веществ: генные мутации, хромосомные aberrации, обмены между сестринскими хроматидами, микроядерный тест и др.</p>		
<b>Раздел 3. Роль мутаций в возникновении врожденных аномалий и нарушений воспроизводительной функции животных</b>			
	<p>Нарушения структурной целостности хромосом. Внутрихромосомные изменения ДНК. Характер изменения генетического аппарата. Мутации гипоморфные, гиперморфные, аморфные, неоморфные, антиморфные. Aberrации хромосом. Гетероплоидия, анеуплоидия, полиплоидия. Фрагментация, пульверизация, делеции, нехватки, дубликации. Фенотипическое проявление хромосомных аномалий. Баланс генов. Аномалии воспроизводительной системы: «болезнь белых телок», антимаскулинный летальный фактор, затянувшаяся стельность, полителя, интерсексуальность, фримартинизм, расщепленные плоды, мумификация, карливость и др. Аномалии центральной нервной системы: гипоплазия мозжечка, эпилепсия, параличи конечностей. Врожденные аномалии обмена веществ и крови: порфирия, паракератоз, маннозидоз, дерматоспорахис, альбуминурия и нефрит</p>		5
<b>Раздел 4. Классификация и распространение летальных и полуметальных дефектов в популяциях животных</b>			
	<p>Первые работы по изучению наследования врожденных аномалий и уродств. Классификация летальных и полуметальных дефектов. Врожденные аномалии конечностей: акротерияз, перодактилия, дисхондроплазия; арахномелия, врожденный артрогрипоз. Уродства головы: остеопетроз, пробатоцефалия («баранья голова»), укорочение челю-</p>		10



	стей, расщепление костей и мягких тканей черепа, водянка головного мозга.		
<b>Раздел 5. Врожденные аномалии у отечественных пород животных</b>			
	Аномалии позвоночного столба: бизонovidные телята, лосевидные телята, дисплазии спинного мозга. Дефекты кожи и ее производных, дефект эпителия. Сцепленные с полом аномалии шерстного покрова. Синдром «гладкого» языка. Генетические аномалии органов зрения: помутнение роговицы, микрофтальмия, энтропия, отсутствие глаз, альбинизм, врожденная катаракта.		10
<b>Раздел 6. Болезни с наследственной предрасположенностью</b>			
	Генетическая устойчивость и восприимчивость к бактериальным болезням, гельминтозам, протозоозам, к клещам, вирусным инфекциям; генетическая обусловленность респираторных заболеваний. Роль генетических факторов в этиологии болезней желудочно-кишечного тракта. Роль наследственности в предрасположенности к болезням конечностей, бесплодию, стрессу.		10
<b>Раздел 7. Генетическая профилактика вредных мутаций в популяциях сельскохозяйственных животных.</b>			
	Селекционно-генетические факторы и причины распространения генных и хромосомных мутаций в популяциях. Распространение летальных и полублетальных генов в потомстве отдельных производителей. Роль родственного спаривания в распространении врожденных аномалий. Степени инбридинга. Инбридинг и распространение транслокаций 1/29 хромосом. Дрейф мутаций. Миграции мутаций. Отбор. Особенности отбора и распространение транслокации 1/29. Оценка генетического груза в популяциях. Оценка груза генных мутаций. Оценка груза хромосомных мутаций. Мониторинг генных мутаций. Цитогенетический мониторинг в скотоводстве. Элиминация гетерозиготных носителей генных мутаций. Цитогенетическая аттестация быков и элиминация носителей транслокаций.		10
Всего			61,85

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1 Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Раздел 1. Механизм и регуляция структурного мутагеназа хромосом Действие малых доз в свете загрязнения биосферы мутагенами среды. Неблагоприятная экологическая среда и генетические последствия от действия мутагенов среды.	ПК-3	33, У4,Н4
Раздел 2. Методы эколого-генетического мониторинга в животноводстве. Генетический мониторинг популяций животных при действии мутагенов среды.	ПК-3	33, У4,Н4
Раздел 3. Роль мутаций в возникновении врожденных аномалий и нарушений воспроизводительной функции животных	ПК-3	33, У4,Н4
Раздел 4. Классификация и распространение летальных и полулетальных дефектов в популяциях животных	ПК-3	33, У4,Н4
Раздел 5. Врожденные аномалии у отечественных пород животных	ПК-3	33, У4,Н4
Раздел 6. Болезни с наследственной предрасположенностью	ПК-3	33, У4,Н4
Раздел 7. Генетическая профилактика вредных мутаций в популяциях сельскохозяйственных животных.	ПК-3	33, У4,Н4

### 5.2. Шкала и критерии оценивания достижения компетенции

#### 5.2.1 Шкала оценивания достижений компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	незачтено	зачтено

#### 5.2.2 Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выпол-

освоена	нении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя
---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответе,
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибки при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

### 5.3 Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1 Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.4 Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Укажите диплоидный набор хромосом у крупного рогатого скота.	ПК-3	33, У4,Н4
2	В какую стадию клеточного цикла чаще всего изучают хромосомы?	ПК-3	33, У4,Н4
3	Назовите наиболее распространённые хромосомные aberrации у сельскохозяйственных животных.	ПК-3	33, У4,Н4
4	Какова последовательность генетического анализа для изучения роли наследственности в этиологии аномалий?	ПК-3	33, У4,Н4
5	Какие существуют методы проверки производителей на носительство вредных рецессивных генов?	ПК-3	33, У4,Н4
6	Какое значение имеет генетика для повышения устойчивости к болезням?	ПК-3	33, У4,Н4
7	Биохимические и биофизические методы исследований в генетике.	ПК-3	33, У4,Н4
8	Цитогенетические методы исследований.	ПК-3	33, У4,Н4
9	Иммуногенетический метод исследований.	ПК-3	33, У4,Н4
10	Близнецовый метод исследований.	ПК-3	33, У4,Н4
11	Гибридологический метод исследований.	ПК-3	33, У4,Н4
12	Генеалогический метод исследований.	ПК-3	33, У4,Н4
13	Популяционный метод исследований.	ПК-3	33, У4,Н4
14	Предмет и методы генетических исследований. Теоретические проблемы и практические задачи, решаемые генетикой.	ПК-3	33, У4,Н4
15	Генетика крупного рогатого скота.	ПК-3	33, У4,Н4
16	Генетика лошадей.	ПК-3	33, У4,Н4
17	Генетика птиц.	ПК-3	33, У4,Н4
18	Генетика овец.	ПК-3	33, У4,Н4
19	Генетика свиней.	ПК-3	33, У4,Н4
20	Применение дисперсионного анализа в генетике.	ПК-3	33, У4,Н4
21	Коэффициент наследственности как показатель генетического разнообразия.	ПК-3	33, У4,Н4
22	Возникновение, становление и развитие ДНК-технологий.	ПК-3	33, У4,Н4
23	Основные направления использования ДНК-технологий в животноводстве.	ПК-3	33, У4,Н4
24	Современные инновационные проекты ДНК-технологий в животноводстве.	ПК-3	33, У4,Н4
25	Почему генетика имеет большое значение для медицины	ПК-3	33, У4,Н4

## 5.3.2 Оценочные материалы текущего контроля

## 5.3.2.1 Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Что изучает генетика	ПК-3	33, У4,Н4
2	Генетической основой формирования количественных полигенных признаков является:	ПК-3	33, У4,Н4
3	Какие животные относятся к генетическим ресурсам	ПК-3	33, У4,Н4
4	Коэффициент вариации показывает:	ПК-3	33, У4,Н4
5	Связь между признаками показывает коэффициент	ПК-3	33, У4,Н4
6	К качественным признакам относится:	ПК-3	33, У4,Н4
7	Что такое выборка?	ПК-3	33, У4,Н4
8	Получение гибридов на основе соединения клеток разных организмов с применением специальных методов называется	ПК-3	33, У4,Н4
9	Отрасль хозяйства, которая производит различные вещества на основе использования микроорганизмов, клеток и тканей других организмов –	ПК-3	33, У4,Н4
10	Какая отрасль биотехнологии занимается переносом рекомбинантных молекул ДНК в клетки животных и растений?	ПК-3	33, У4,Н4
11	Генная инженерия, в отличие от клеточной, включает исследования, связанные	ПК-3	33, У4,Н4
12	Что такое промотор?	ПК-3	33, У4,Н4
13	Фермент, распознающий специфическую последовательность нуклеотидов в двойной спирали молекул ДНК, носит название:	ПК-3	33, У4,Н4
14	Единица генетического кода:	ПК-3	33, У4,Н4
15	В каком химическом веществе хромосом заключен генетический код	ПК-3	33, У4,Н4
16	Генетика имеет большое значение для медицины, так как	ПК-3	33, У4,Н4
17	Перечислите современные методы картирования хромосом.	ПК-3	33, У4,Н4
	Поясните значение каждого метода. Что такое генетический код?	ПК-3	33, У4,Н4
	Назовите свойства генетического кода.	ПК-3	33, У4,Н4
18	Что представляют собой панмиктическая популяция и, какие процессы происходят в ней	ПК-3	33, У4,Н4
19	В каком году были открыты нуклеиновые кислоты?	ПК-3	33, У4,Н4
20	Изучение закономерностей изменчивости при выведении новых пород животных – задача науки	ПК-3	33, У4,Н4
21	Метод, который применяют для изучения наследования признаков сестрами или братьями, развившимся из од-	ПК-3	33, У4,Н4

	ной оплодотворенной яйцеклетки, называют		
22	Главные движущие факторы эволюции. Результаты естественного отбора.	ПК-3	33, У4,Н4
23	Наиболее развита кора головного мозга у	ПК-3	33, У4,Н4
24	У млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися развиты органы	ПК-3	33, У4,Н4
25	Клеточная инженерия, в отличие от генной, включает исследования, связанные	ПК-3	33, У4,Н4

### 5.3.2.2 Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Влияние трансгенных животных на организм человека, на экологическое равновесие.	ПК-3	33, У4,Н4
2	Селекция животных на устойчивость к болезням.	ПК-3	33, У4,Н4
3	Использование инбридинга в практике животноводства.	ПК-3	33, У4,Н4
4	Влияние гетерозиса на генетическую структуру популяции.	ПК-3	33, У4,Н4
5	Использование в селекции животных коэффициентов наследуемости.	ПК-3	33, У4,Н4
6	Использование дисперсионного анализа	ПК-3	33, У4,Н4
7	Действие генов во взрослом организме.	ПК-3	33, У4,Н4
8	Соотношение полов и проблемы их регуляции.	ПК-3	33, У4,Н4
9	Определение величины кроссинговера.	ПК-3	33, У4,Н4
10	Доказательства роли ДНК в наследственности.	ПК-3	33, У4,Н4
11	Строение генетического материала у вирусов, бактерий и способы обмена генетической информации у них.	ПК-3	33, У4,Н4
12	Регуляция активности генов	ПК-3	33, У4,Н4
13	Реализация наследственной информации в системе ДНК–РНК–белок.	ПК-3	33, У4,Н4
14	Генетический код.	ПК-3	33, У4,Н4
15	Генетика, роль в сельском хозяйстве и медицине.	ПК-3	33, У4,Н4
16	Методы генетики.	ПК-3	33, У4,Н4
17	Связь генетики с другими дисциплинами.	ПК-3	33, У4,Н4
18	Значение кроссинговера в изменении генотипа и фенотипа животных.	ПК-3	33, У4,Н4
19	Использование в селекции животных коэффициентов повторяемости	ПК-3	33, У4,Н4
20	Использование гетерозиса в практике животноводства.	ПК-3	33, У4,Н4

### 5.3.2.3 Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Необходимо в виде презентации сделать описание: Какие генетические аномалии встречаются у крупного рогатого скота. И на его основе создать модель с помощью компьютерных технологий.	ПК-3	33, У4,Н4
2	Необходимо в виде презентации сделать описание: Какие генетические аномалии встречаются у свиней. И на его основе создать модель с помощью компьютерных технологий.	ПК-3	33, У4,Н4
3	Необходимо в виде презентации сделать описание: Какие генетические аномалии встречаются у овец. И на его основе создать модель с помощью компьютерных технологий.	ПК-3	33, У4,Н4
4	Необходимо в виде презентации сделать описание: Какие генетические аномалии встречаются у лошадей. И на его основе создать модель с помощью компьютерных технологий.	ПК-3	33, У4,Н4
5	Какие методы генетического анализа можно применить для самых распространённых видов аномалий.	ПК-3	33, У4,Н4

### 5.4 Система оценивания достижения компетенций

#### 5.4.1 Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач	
Код	Содержание	задачи к зачету	вопросы к зачету
Компетенция ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять научно-обоснованные технологии животноводства			
ЗЗ	<b>Обучающийся должен знать:</b> Знать заболевания сельскохозяйственных животных, возникновение которых связано с системой воспроизводства, и меры профилактики заболеваний;	1-5	1-25
У4	<b>Обучающийся должен уметь:</b> Уметь выполнять обоснованный выбор племенных организаций для закупки скота и генетического материала;	1-5	1-25
Н4	<b>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b> Иметь навыки организации обеспечения племенными животными и генетическим материалом в соответствии с планом развития животноводства в организации.	1-5	1-25

### 5.4.2 Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
Компетенция ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять научно-обоснованные технологии животноводства				
ЗЗ	<b>Обучающийся должен знать:</b> Знать заболевания сельскохозяйственных животных, возникновение которых связано с системой воспроизводства, и меры профилактики заболеваний;	1-25	1-20	1-5
У4	<b>Обучающийся должен уметь:</b> Уметь выполнять обоснованный выбор племенных организаций для закупки скота и генетического материала;	1-25	1-20	1-5
Н4	<b>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b> Иметь навыки организации обеспечения племенными животными и генетическим материалом в соответствии с планом развития животноводства в организации.	1-25	1-20	1-5

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Рекомендуемая литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов/С.Г. Инге-Вечтомов .— 2-е изд. — Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2010 .— 718 с.	учебное	основная
2	Смиряев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования/ А.В. Смиряев, А.В. Кильчевский.— М.: КолосС, 2007 .— 272 с.	учебное	основная
3	Разведение животных: учебник [Электронный ресурс] / В.Г. Кахикало и др. — СПб.:Лань,2014.—448с.//ЭБСизд-ва"Лань".—Режимдоступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/44758">https://e.lanbook.com/book/44758</a>	учебное	основная
4	Генофонд сельскохозяйственных животных: учебное пособие/сост. Н.П. Казанцева, М.И. Васильева. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. -84 с.	учебное	основная
5	Родионов Г.В. Скотоводство: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Зоотехния" / Г. В. Родионов [и др.].— Москва: КолосС, 2007 .— 405 с.: ил. — Библиогр.: с. 398-399	учебное	основная
6	Паронян И.А. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 36.00.00 "Ветеринария и зоотехния" / И. А. Паронян — Санкт-	учебное	основная



	Петербург: Проспект Науки, 2016 .— 271 с., [8] л. цв. ил.: ил., табл.— Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию.— Библиогр.: с. 261-262		
7	Алелофонд пород крупного рогатого скота по ЕАВ-локусу: справочный каталог / Н. А. Попов, Г. В. Ескин — Москва: [б. и.], 2000 .— 299 с.	учебное	дополнительная
8	Карманова Е.П. Практикум по генетике: учеб.пособие/Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В. И. Митютко. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 228 с.– URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104872">https://e.lanbook.com/book/104872</a> – Режим доступа: ЭБС«Лань»; по подписке. – Текст: электронный.	учебное	дополнительная
9	Суллер И.Л.Методы селекции сельскохозяйственных животных: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 36.00.00 "Ветеринария и зоотехния" / И.Л. Суллер .— Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2017 .— 240 с.	учебное	дополнительная
10	Эрнст, Л.К. Мониторинг генетических болезней у животных в системе крупномасштабной селекции: Москва: Россельхозакадемия, / Л.К. Эрнс, А.И. Жигачев 2006.-382 с. Код документа в НЭБ 000199_000009_003019053	учебное	дополнительная

## 6.2 Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1 Электронные библиотечные системы

№	Наименование	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	ЭлектроннаябиблиотекаВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2 Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	СправочнаяправоваясистемаГарант	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
2	СправочнаяправоваясистемаКонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
3	Информационная система по сельскохозяйственнымнаукамитехнологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>
4	ИнформационныеесистемыМинсельхозаРоссии	<a href="http://opendata.mcx.ru/opendata/">http://opendata.mcx.ru/opendata/</a>
5	Федеральнаяслужбагосударственнойстатистики	<a href="http://sml.gks.ru/">http://sml.gks.ru/</a>

## 7 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1 Помещения для ведения образовательного процесса

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MSWindows, OfficeMSWindows, DrWebES, 7-Zip, MediaPlayerClassic, Яндекс Браузер/MozillaFirefox/InternetExplorer, ALTLinux, LibreOffice, учебно-наглядные пособия: муляжи сельскохозяйственных животных, мультимедийное оборудование.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а. 326
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MSWindows, OfficeMSWindows, DrWebES, 7-Zip, MediaPlayerClassic, Яндекс Браузер / MozillaFirefox /InternetExplorer, ALTLinux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114б, а.18 (с 16 часов до 19 часов)

### 7.2 Программное обеспечение


#### 7.2.1 Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MSWindows/Linux/РедОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MSOffice/OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов AdobeReader/DjVuReader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры ЯндексБраузер /MozillaFirefox/ MicrosoftEdge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWebES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayerClassic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearningserver	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2 Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Программа Селэкс в животноводстве	ПК в локальной сети ВГАУ
3	1С Селекция в животноводстве. КРС-учета животных на ферме.	ПК в локальной сети ВГАУ
4	База данных быков: сайт. – URL: <a href="http://vniiplem.ru/baza-dannyh-bykov/">http://vniiplem.ru/baza-dannyh-bykov/</a> (дата обращения 30.08.2020). - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный	ПК в локальной сети ВГАУ
5	БД НацГенофонда  БАЗЫ ДАННЫХ: сайт. – URL: <a href="http://vniiplem.ru/grpzh/">http://vniiplem.ru/grpzh/</a> (дата обращения 30.08.2020). - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный	ПК в локальной сети ВГАУ

### 8 Междисциплинарные связи

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Подпись руководителя
Информационные технологии в геномной селекции и селекционно-племенной работе	ПИШ «Агроген»	
Генетические ресурсы в животноводстве	ПИШ «Агроген»	