

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: 02.02.2024 11:01:58

Уникальный программный ключ:

fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

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

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной, научной, воспитательной  
работе, молодежной политике и цифровой  
трансформации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
В.В. Морозов  
«30» июня 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Б1.О.12 Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяции животных*

**Код и направление подготовки**

*36.04.02 Зоотехния*

**Направленность (профиль)**

*Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных*

**Квалификация**

*магистр*

**Форма обучения**

*очная*

**Год начала подготовки**

*2022*

**Факультет**

*ветеринарии и зоотехнии*

**Выпускающая кафедра**

*«Зоотехния»*

**Кафедра-разработчик**

*«Зоотехния»*

**Объем дисциплины, ч. / з.е.**

*180/5*

**Форма контроля (промежуточная аттестация)**

*экзамен, курсовая работа*

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) в основу положены:

17. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «22» сентября 2017 г. № 973;

18. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 82 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – магистратура по направлениям подготовки»;

19. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);

20. Учебный план по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния направленность (профиль) «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА «01» марта 2022 г. Протокол № 2. Период обучения: 2022 - 2024 гг.

**Преподаватель-разработчик:**

  
(подпись)

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

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Зоотехния» 14 июня 2022 г. Протокол № 10.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

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

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ветеринарии и зоотехнии 20 июня 2022 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

  
(подпись)

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

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

  
(подпись)

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

Отдел комплектования библиотеки

  
(подпись)

Орехова Е.К.  
(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
2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения .....	6
2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников.....	6
2.2.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник .....	6
2.2.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения.....	7
3 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	8
4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости.....	8
(на одного обучающегося).....	8
5 Содержание дисциплины.....	8
5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	8
5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля.....	13
5.3 Практические занятия .....	13
5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ).....	14
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	15
6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР) .....	15
6.2 Методические указания (для самостоятельной работы).....	16
7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной.....	16
аттестации обучающихся по дисциплине .....	16
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО .....	16
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	18
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы ...	20
7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования .....	20
7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета с оценкой, защиты курсовой работы, экзамена) .....	24

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	28
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	30
8.1 Основная учебная литература .....	30
8.2 Дополнительная учебная литература .....	31
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....	32
9.1 Перечень электронно-библиотечных систем.....	32
9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине .....	32
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	32
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	33
11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса.....	33
11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.....	33
11.3 Доступ к сети интернет .....	34
12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине .....	34
12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности .....	34
13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	35
Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
период обучения: 2019 – 2021 учебные года .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
период обучения: 2019 – 2021 учебные года .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>



## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных» является изучение навыков использования теоретической базы популяционной генетики для познания принципов стабилизации генетической структуры сельскохозяйственных животных и разработки методов генетической оценки популяции. Применение современных методов популяционной генетики в селекции сельскохозяйственных животных позволяет рассматривать факторы и условия генетической устойчивости и эволюции популяции и обоснованию подхода к оценке специфики генетических процессов современных популяций, в том числе животных и птицы.

### Задачи:

- получение фактического материала или сведений об основных чертах биологической эволюции, дарвинизме, как науке и его месте в системе биологических наук, а также о методах изучения эволюции и об основных разделах эволюционного учения;
- формирование систематизированных знаний о закономерностях наследственности и изменчивости на базе современных достижений различных разделов генетики, геномики, протеомики изучение основ селекции, генетической инженерии, методов молекулярно-генетического анализа;
- приобретение навыков использования теоретической базы популяционной генетики для познания принципов стабилизации генетической структуры сельскохозяйственных животных и разработки методов генетической оценки популяции.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3) и профессиональных компетенций (ПКОС-1.1; ПКОС 1.2):

### 2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	Способен анализировать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	<b>ОПК-2.1</b> Знает природные, социально-хозяйственные, генетические и экономические факторы, влияющие на организм животных		
		основные этапы развития популяционной генетики, современные достижения популяционной генетики и их использование в науке и практике селекции и разведения животных		
		<b>ОПК-2.2</b> 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	
		<b>ОПК-2.3</b> Владеет навыками анализа и ведения профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов		
				методами научных исследований, сбора данных и их анализа

## 2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой магистратуры 36.04.02 Зоотехния, сформированы на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

### 2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

<b>Область профессиональной деятельности:</b> 13 Сельское хозяйство (в сфере организации технологического процесса содержания, кормления и воспроизводства всех видов и пород сельскохозяйственных животных для производства от них животноводческой продукции, совершенствования пород и производства племенной продукции животноводства)	
<b>Код профессионального стандарта</b>	<b>Наименование профессионального стандарта</b>
13.020	Профессиональный стандарт «Селекционер по племенному животноводству», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1034н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный номер № 40666)

### 2.2.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
Профессиональный стандарт «Селекционер по племенному животноводству»					
А	Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных	6	Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных	А/01.6	6
			Проведение комплексной оценки (бонитировки) племенных животных	А/02.6	6
			Сохранение малочисленных и исчезающих пород животных	А/03.6	6
В	Оформление и	6	Оформление и	В/01.6	6

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
	представление документации по результатам селекционно-племенной работы с животными		представление отчетной документации по племенному животноводству		
			Составление и представление заявочной документации для выдачи патентов и авторских свидетельств на селекционные достижения в животноводстве	В/02.6	6
С	Использование выведенных, усовершенствованных и сохраняемых пород, типов, линий животных	6	Реализация (приобретение, обмен) племенной продукции	С/01.6	6
			Публичное представление племенных животных выведенных, усовершенствованных и сохраняемых пород, типов, линий	С/02.6	6

### 2.2.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-1	Разработка перспективного плана развития животноводства: определение видов и объемов производства животноводческой продукции с учетом анализа потребностей рынка	<i>ПКОС-1.1</i> Уметь формировать систему целей и задач развития животноводства как предпринимательской деятельности на определенный период		
			применять знания об основных закономерностях динамики генетического состава популяции к разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления и прогнозированию эффектов селекции	интерпретации полученных результатов применительно к конкретной ситуации и использования их в практической деятельности
		<i>ПКОС-1.2</i> Знать инновационные технологии и способы организации производства в животноводстве		
		закон Харди-Вайнберга; отклонения от закона; условия выполнения закона		

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули) образовательной программы магистратуры.

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

Вид учебной работы	Всего	За 1 семестр
	часов	часов
<b>1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего</b> (Лек + Лаб + Пр + КСР)* в том числе:	<b>51,85</b>	<b>51,85</b>
Лекционные занятия (Лек)	17	17
Лабораторные занятия (Лаб)		
Практические занятия (Пр)	34	34
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,85	0,85
<b>2. Самостоятельная работа, всего</b> (СР + контроль)* в том числе:	<b>122,85</b>	<b>99,15+23,7</b>
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.		
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)		
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену		
Самостоятельная работа при подготовке к зачету		
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)		
<b>3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего</b>	<b>5,3</b>	<b>5,3</b>
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)*	3,3	3,3
Сдача зачета по дисциплине (К)*		
Защита курсовой работы (проекта) (К)*	2	2
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в часах:</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
в том числе в форме практической подготовки	8	8
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

### 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							Всего часов	
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа				
			Лек	Лаб	ПЗ	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль		
1.	Введение в популяционную генетику	ОПК-2.1	2		4			0,1	10	2,7	18,8



	<p>ДЕ-1. Введение. Структурные уровни организации жизни. Понятия популяции и генофонда. Панмиксия и подразделенность. Популяция как единица эволюционного процесса и хозяйственной деятельности. Значение популяционной биологии для генетики человека. Задачи и методы генетики популяций, ее место в структуре биологических дисциплин. ДЕ-2. Вклад зарубежных (С.Райт, Р.Фишер, Дж.Холдейн, М.Кимура, Р.Левонтин и др.) и отечественных (С.С.Четвериков, А.С.Серебровский, Н.И.Вавилов, Ф.Г.Добржанский, Н.П.Дубинин, Д.Д.Ромашов и др.) ученых в популяционную генетику. Теоретические принципы генетики популяций.</p>									
2.	Количественная и качественная изменчивость организмов	ОПК-2.1	2	4	4	0,1	10	2,7	18,8	
	<p>ДЕ-3. Основные параметры распределения количественных признаков в популяциях (среднее, дисперсия, ассиметрия, эксцесс). ДЕ-4. Наследуемость, корреляция и их значение для селекции.</p>									
3.	Концепция генетического полиморфизма	ПКОС-2.1	2	4		0,1	10	2,7	18,8	
	<p>ДЕ-5. Частоты генов и генотипов. Понятие о стационарных состояниях популяций. Правило Харди-Вайнберга. Факторы</p>									



	методы оценки. Неслучайное скрещивание и его влияние на частоты генов и генотипов.									
6.	Подразделения популяции	ОПК-2.1	2	4		0,1	10	2,7	18,8	
	ДЕ-11. Подразделенные популяции. Эффект Валунда. Структура генных миграций. «Островная» (С. Райт) и «лестничная» (М. Кимура) модели популяционной структуры. «Изоляция расстоянием» (С.Райт). ДЕ-12. Взаимодействия случайных и систематических факторов эволюции. Стационарные распределения. «Адаптивная топография» С. Райта.									
7.	Генотип как целостная система	ОПК-2.2	2	4		0,1	10	2,7	18,8	
	ДЕ-13. Концепции «адаптивной нормы» популяции и «нормы реакции» генотипа. Концепция генетического гомеостаза (М.Лернер). Неравновесие по сцеплению. Отбор по генным комплексам. Интеграция полигенных систем в процессах адаптивной эволюции популяций (К.Мазер, Н.П.Дубинин). ДЕ-14. Генетика природных и сельскохозяйственных популяций. Две модели генетической структуры вида – «классическая» и «балансовая».									
8.	Наследственная гетерогенность популяций, ее компоненты и методы оценки	ОПК-2.3	2	4	4	0,1	10	2,7	18,8	
	ДЕ-15. Полиморфизм белков и нуклеиновых кислот. Концепция системной организации природных популяций									

	как естественно – исторически сложившихся популяционно-генетических структур. ДЕ-16. Компьютерное и экспериментальное моделирование популяционно-генетических процессов. Механизмы поддержания белкового полиморфизма.								
9.	Современные представления об эволюционном процессе	ПКОС-2.1	1	2		0,05	19,15	2,1	24,3
	ДЕ-17. Анагенез и кладогенез. Теория «смещающегося равновесия» Сьюэлла Райта. Неортодоксальные концепции эволюции. Генетический мономорфизм вида и его значение для эволюционной теории. Генетические механизмы видообразования. Значение генетики популяций для хозяйственной деятельности человека, здравоохранения и медицины. Генетические процессы в природных популяциях при антропогенных воздействиях. Понятия нормального и неблагоприятного процессов. Генетический мониторинг и прогнозирование. Популяционно – генетические принципы сохранения и рационального использования биологических ресурсов. Неистощительное природопользование.								
	<b>Курсовая работа (проект)</b>		2						2
	<b>Промежуточная</b>		3,3						3,3

	аттестация: (зачет, экзамен)									
	<b>Итого за семестр:</b>		17	2+3, 3	34	8	0,85	99,15	23,7	180
	<b>ИТОГО:</b>		17+34+2+3,3=56,3			8	0,85	99,15	23,7	180

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

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1.	1	Введение в популяционную генетику	2		4	Тп, Сб, КР
2.	1	Количественная и качественная изменчивость организмов	2		4	Тп, Сб, КР
3.	1	Концепция генетического полиморфизма	2		4	Тп, Сб, КР
4.	1	Мутационный процесс	2		4	Тп, Сб, КР
5.	1	Дрейф генов	2		4	Тп, Сб, КР
6.	1	Подразделения популяции	2		4	Тп, Сб, КР
7.	1	Генотип как целостная система	2		4	Тп, Сб, КР
8.	1	Наследственная гетерогенность популяций, ее компоненты и методы оценки	2		4	Тп, Сб, КР
9.	1	Современные представления об эволюционном процессе	1		2	Тп, Сб, КР
		<b>Итого за семестр (курс):</b>	<b>17</b>		<b>34</b>	<b>ЗКР, Э</b>
		<b>ИТОГО:</b>	<b>17</b>		<b>34</b>	<b>ЗКР, Э</b>

Тп – тестирование письменное, Сб – собеседование, КР – курсовая работа, ЗКР – защита курсовой работы, Э – экзамен

### 5.3 Практические занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1.	1	Введение в популяционную генетику	Введение в популяционную генетику	0,5
2.	1		История науки	0,5
3.	1	Количественная и качественная изменчивость организмов	Основные параметры распределения количественных признаков в популяциях	0,5
4.	1		Наследуемость, корреляция и их значение для селекции	0,5

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
5.	1	Концепция генетического полиморфизма	Частоты генов и генотипов. Понятие о стационарных состояниях популяций	0,5
6.	1		Приспособленность генотипа, ее компоненты	0,5
7.	1	Мутационный процесс	Классификация мутаций, частота спонтанных и индуцированных мутаций, их влияние на приспособленность	0,5
8.	1		Селективно-нейтральные мутации, их судьба в популяции	0,5
9.	1	Дрейф генов	Случайный дрейф генов	0,5
10.	1		Инбридинг. Соотношения между общей, репродуктивной и эффективной численностью популяций	0,5
11.	1	Подразделения популяции	Подразделенные популяции. Эффект Валунда	0,5
12.	1		Взаимодействия случайных и систематических факторов эволюции	0,5
13.	1	Генотип как целостная система	Концепции «адаптивной нормы» популяции и «нормы реакции» генотипа	0,5
14.	1		Генетика природных и сельскохозяйственных популяций	0,5
15.	1	Наследственная гетерогенность популяций, ее компоненты и методы оценки	Полиморфизм белков и нуклеиновых кислот	1
16.	1		Компьютерное и экспериментальное моделирование популяционно-генетических процессов	1
17.	1	Современные представления об эволюционном процессе	Современные представления об эволюционном процессе	2
<b>Итого – 34 ч</b>				

#### 5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

№	Первая часть темы	Вторая часть темы
1.	Биохимические маркеры в таксономии и популяционной генетике ...	молочных пород КРС
2.	Динамика популяций. Влияние мутаций, дрейфа генов, миграции, изоляции на изменение генетической структуры популяций ...	мясных пород КРС
3.	Влияние инбридинга и аутбридинга на генетическую и генотипическую структуру популяции ...	овец
4.	Сбалансированный полиморфизм в популяционной генетике ...	коз
5.	Информативность разных фрагментов мтДНК как молекулярных маркеров в популяционной генетике ...	свиней
6.	Применение методов популяционной генетики в	лошадей



	племенной работе с ...	
7.	Популяционно-генетические процессы при интродукции ...	кроликов
8.	Популяционно-генетические процессы при голштинизации ...	птиц
9.	Оценка по гену каппа-казеина популяций ...	рыб
10.	Особенности генетики популяций ...	других животных

### 5.5 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Практические занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Количественная и качественная изменчивость организмов	4
Наследственная гетерогенность популяций, ее компоненты и методы оценки	4
<b>Итого</b>	<b>8</b>

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

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1.	1	Введение в популяционную генетику	Подготовка к тестированию, собеседованию, выполнение курсовой работы	13,65
2.	1	Количественная и качественная изменчивость организмов	Подготовка к тестированию, собеседованию, выполнение курсовой работы	13,65
3.	1	Концепция генетического полиморфизма	Подготовка к тестированию, собеседованию, выполнение курсовой работы	13,65
4.	1	Мутационный процесс	Подготовка к тестированию, собеседованию, выполнение курсовой работы	13,65
5.	1	Дрейф генов	Подготовка к тестированию, собеседованию, выполнение курсовой работы	13,65
6.	1	Подразделения популяции	Подготовка к тестированию, собеседованию, выполнение курсовой работы	13,65
7.	1	Генотип как целостная система	Подготовка к тестированию, собеседованию, выполнение курсовой работы	13,65
8.	1	Наследственная гетерогенность	Подготовка к тестированию, собеседованию, выполнение	13,65

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
		популяций, ее компоненты и методы оценки	курсовой работы	
9.	1	Современные представления об эволюционном процессе	Подготовка к тестированию, собеседованию, выполнение курсовой работы	13,65
				<b>Итого 122,85</b>

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных. Сборник заданий и задач для обучающихся по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния / Е.Г.Скворцова, О.В. Филинская, М.С. Стефаниди, Л.И. Зубкова, Н.А.Муравьева, Е.А.Пивоварова, Е.Е. Слынько. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. – 72 с. Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: <https://biblioyaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ОПК-2, ПКOC-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, решения ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (1 курс, 1 семестр) и проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы.

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

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-2 – Способен анализировать влияние 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	<b>Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных</b>
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2.2 – Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	
1	<b>Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных</b>
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2.3 – Владеет навыками анализа и ведения профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	
1,2	Анализ данных и моделирование селекционного процесса в животноводстве
1	<b>Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных</b>
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

ПКОС-1 Разработка перспективного плана развития животноводства: определение видов и объемов производства животноводческой продукции с учетом анализа потребностей рынка

ПКОС-1.1 Уметь формировать систему целей и задач развития животноводства как предпринимательской деятельности на определенный период

<b>1</b>	<b>Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных</b>
1,2	Анализ данных и моделирование селекционного процесса в животноводстве
2	Технологическая практика
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКОС-2.2	Знать общий порядок разработки перспективных (стратегических) планов развития сельскохозяйственной организации
1,2	Анализ данных и моделирование селекционного процесса в животноводстве
2	Технологическая практика
4	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	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл./не зачтено
ОПК-2	Способен анализировать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	<p><b>ОПК 2.1</b> Знает природные, социально-хозяйственные, генетические и экономические факторы, влияющие на организм животных</p> <p><b>ОПК 2.2</b> Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p> <p><b>ОПК 2.3</b> Владеет навыками анализа и ведения профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p>	Лекция-визуализация, Лекция-дискуссия, Практическое занятие, СР	Тестирование письменное, Тестирование компьютерное, Устный опрос, Курсовая работа, Экзаменационные билеты	<p><b>Знает:</b> генетические особенности различных видов сельскохозяйственных животных; современные методы проведения зоотехнической оценки, применяемые в животноводстве.</p> <p><b>Способен:</b> к взятию промеров у различных видов сельскохозяйственных животных современными методами.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить зоотехническую оценку различных видов сельскохозяйственных и домашних животных, основанную на знании их генетических особенностей.</p> <p><b>Владеет:</b> современными генетическими методами зоотехнической оценки различных видов сельскохозяйственных животных.</p>	<p><b>Знает:</b> генетические особенности различных видов сельскохозяйственных животных; основные методы проведения зоотехнической оценки, применяемые в животноводстве.</p> <p><b>Способен:</b> к взятию промеров у различных видов сельскохозяйственных животных традиционными методами.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить зоотехническую оценку различных видов сельскохозяйственных животных, основанную на знании их генетических особенностей.</p> <p><b>Владеет:</b> генетическими методами зоотехнической оценки различных видов сельскохозяйственных животных.</p>	<p><b>Способен:</b> к взятию промеров у основных видов сельскохозяйственных животных.</p> <p><b>Знает:</b> понятия, относящиеся к зоотехнической оценке различных сельскохозяйственных животных.</p> <p><b>Понимает:</b> суть метода оценки генетического полиморфизма локусов белков крови.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить зоотехническую оценку основных видов животных, основанную на знании их генетических особенностей.</p> <p><b>Владеет:</b> основными генетическими методами зоотехнической оценки сельскохозяйственных животных.</p>	<p><b>Не знает:</b> генетические особенности различных видов сельскохозяйственных животных</p> <p><b>Не умеет:</b> проводить зоотехническую оценку различных видов сельскохозяйственных и домашних животных, основанную на знании их генетических особенностей.</p> <p><b>Не владеет:</b> генетическими методами зоотехнической оценки сельскохозяйственных животных</p>
ПКОС-	Способен применять знания об основных закономерностях динамики	ПКОС-1.1 Уметь формировать систему целей и задач развития животноводства как	Лекция-визуализация, Лекция-дискуссия, Практическое	Тестирование письменное, Тестирование компьютерное, Устный	<p><b>Знает:</b> общий фон и многообразие генетической изменчивости, количественную оценку генетической</p>	<p><b>Знает:</b> общий фон и многообразие генетической изменчивости, количественную оценку генетической</p>	<p><b>Знает:</b> основные этапы развития популяционной генетики, современные достижения популяционной генетики селекции и разведения</p>	<p><b>Не знает:</b> основные этапы развития популяционной генетики, современные достижения</p>

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	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл./незачтено
	генетического состава популяции к разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления и прогнозирования эффектов селекции	предпринимательской деятельности на определенный период ПКОС-1.2 Знать инновационные технологии и способы организации производства в животноводстве	занятие, СР	опрос, Курсовая работа, Экзаменационные билеты	изменчивости, современные аспекты отбора, его модели и способы оценки, инбридинг и связанные с ним вопросы, генетический дрейф и эффективный размер популяции, современные аспекты эволюции животных, мультилокусные модели, количественные признаки в эволюции. <b>Способен:</b> анализировать родство различных видов животных и оценивать результаты отбора и генетического дрейфа. <b>Умеет:</b> применять современные методы математического моделирования генетических процессов, анализа отцовства, тест Эвенса-Ваттерсона и пр. <b>Владеет:</b> современными достижениями популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.	изменчивости, современные аспекты отбора, его модели и способы оценки, инбридинг и связанные с ним вопросы, генетический дрейф и эффективный размер популяции, современные аспекты эволюции животных, мультилокусные модели, количественные признаки в эволюции. <b>Способен:</b> анализировать родство основных видов животных и оценивать результаты отбора и генетического дрейфа. <b>Умеет:</b> применять традиционные методы математического моделирования генетических процессов, анализа отцовства, тест Эвенса-Ваттерсона и пр. <b>Владеет:</b> основными достижениями популяционной генетики для повышения эффективности селекционных программ с сельскохозяйственными животными.	животных; количественная и качественная изменчивость организмов; концепция генетического полиморфизма; мутационный процесс; дрейф генов. <b>Способен:</b> вычислять коэффициент возрастания гомозиготности, концентрацию аллелей и генотипов в популяциях. <b>Понимает:</b> сущность современных представлений об эволюционном процессе. <b>Умеет:</b> применять методы Харди-Вайнберга, Райта-Кисловского; методы оценки наследственной гетерогенности популяций и пр. <b>Владеет:</b> знаниями об основных закономерностях динамики генетического состава популяции к разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления.	популяционной генетики селекции и разведения животных; количественная и качественная изменчивость организмов; концепция генетического полиморфизма; мутационный процесс; дрейф генов. <b>Не владеет:</b> знаниями об основных закономерностях динамики генетического состава популяции к разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления.

### 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*

1. Какой коэффициент не был открыт С. Райтом?
  - Коэффициент гибридизации
  - Коэффициент пути
  - Коэффициент детерминации
  - Коэффициент корреляции
2. Кто из ученых разработал дисперсионный анализ и свой коэффициент достоверности?
  - Р. Фишер
  - С. Райт
  - Дж. Холдейн
  - М. Кимура
3. Кто из ученых первым сравнил частоту встречаемости мутаций у человека с частотой встречаемых мутаций у дрозофилы?
  - Р. Фишер
  - С. Райт
  - Дж. Холдейн
  - М. Кимура
4. Какой метод селекции человека предлагал А. С. Серебровский?
  - Прилитие крови других народов
  - Отделение любви от деторождения
  - Подбор родительских пар
  - Клонирование
5. Кто сформулировал закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости?
  - Н.И. Вавилов
  - А.С. Серебровский
  - Н.П. Дубинин
  - Д.Д. Ромашов
6. Вместе с кем Н.П. Дубинин разрабатывал теорию дробимости гена?
  - А.С. Серебровский
  - Н.П. Дубинин
  - Д.Д. Романов
  - С. Райт
7. Кто из ученых является первооткрывателем дрейфа генов?
  - Д.Д. Ромашов
  - Н.П. Дубинин
  - Д.Д. Романов
  - С. Райт
8. Основная работа С.С. Четверикова?
  - Опыты над растительными гибридами
  - О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики
  - Происхождение видов путём естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь
  - Генетическая теория естественного отбора
9. Благодаря какой теории японский биолог М. Кимура получил широкую известность?
  - Теория происхождения человека
  - Теория молекулярной эволюции
  - Теория происхождения жизни на земле



- Теория эволюции человека
10. Кто из ученых открыл коэффициент инбридинга и методы его расчёта?
- Р. Фишер
  - С. Райт
  - Дж. Холдейн
  - М. Кимура
11. Кто из ученых создал учение о мировых центрах происхождения культурных растений?
- Н.И. Вавилов
  - А.С. Серебровский
  - Н.П. Дубинин
  - Д.Д. Ромашов
12. В каком году был сформулирован закон Харди-Вайнберга?
- 1900
  - 1896
  - 1908
  - 1916
13. Как называется разновидность хромосомных перестроек, при которой участок хромосомы оказывается удвоенным?
- дупликация
  - удвоение
  - дублирование
  - инверсия
14. Как называется принцип, согласно которому подразделённость популяции на отдельные скрещивающиеся группы эквивалентна наличию инбридинга во всей популяции?
- Эффект Райта
  - Эффект Валунда
  - Эффект Фишера
  - Эффект Холдена
15. Как называется способность генотипа формировать в онтогенезе, в зависимости от условий среды, разные фенотипы?
- «адаптивная норма» популяции
  - Морфокопии
  - Норма реакции
  - Аллеломорфы
16. Что такое микроэволюция?
- Процесс исторического развития популяций
  - Развитие одной породы в пределах одного хозяйства
  - Развитие одной породы в пределах одной области
  - Исчезновение популяции в процессе эволюции
17. Снижение средней приспособленности популяций вследствие непрерывного возникновения вредных наследственных изменений называется...
- Генетическим грузом
  - Генетическим спадом
  - Генетическим расстройством
  - Гетерозисом
18. Какое уравнение выражает закон Харди-Вайнберга?
- $p^2 + 2pq + q^2 = 1$
  - $p^2 + 2pq + q = 1$
  - $p^2 + pq + q^2 = 1$
  - $p + 2pq + q^2 = 1$

19. Какая модель популяции рассматривает её как совокупность субпопуляций, расположенных в виде лестницы, причём каждая из субпопуляций обменивается мигрантами только с соседями?
- «островная» модель С. Райта
  - «лестничная» модель М. Кимуры
  - Модель «изоляции расстоянием» Малеко
  - Ни одна из перечисленных моделей
20. Что такое кладогенез?
- Возникновение новых видов из маленькой изолированной популяции
  - Развитие маленькой изолированной популяции
  - Прямое последовательное развитие
  - Регресс
21. Что такое панмиксия?
- Свободное скрещивание разнополых особей в популяции
  - Скрещивание особей в популяции под контролем человека
  - Искусственное осеменение животных в популяции
  - Прилитие крови других народов
22. Что такое мальтузианский параметр?
- Приобретённая скорость естественного роста популяции
  - Врождённая (специфическая) скорость естественного роста популяции
  - Врождённая (специфическая) заторможенность естественного роста популяции
  - Приобретённая заторможенность естественного роста популяции
23. Выберите величину радиуса индивидуальной активности виноградной улитки
- Несколько сантиметров
  - Несколько десятков метров
  - Несколько километров
  - Несколько десятков километров
24. Что такое «адаптивная норма» популяции?
- Оптимальный (средний) фенотип
  - Крайние значения признака
  - Максимальное значение признака
  - Минимальное значение признака

### ***Вопросы для собеседований***

#### **РАЗДЕЛ 1.** Введение в популяционную генетику.

1. Структурные уровни организации жизни.
2. Понятия популяции и генофонда.
3. Панмиксия и подразделенность.
4. Популяция как единица эволюционного процесса и хозяйственной деятельности.
5. Значение популяционной биологии для генетики человека.
6. Задачи и методы генетики популяций, ее место в структуре биологических дисциплин.
7. Вклад зарубежных (С.Райт, Р.Фишер, Дж.Холдейн, М.Кимура, Р.Левонтин и др.) и отечественных (С.С.Четвериков, А.С. Серебровский, Н.И.Вавилов, Ф.Г.Добржанский, Н.П.Дубинин, Д.Д.Ромашов и др.) ученых в популяционную генетику.
8. Теоретические принципы генетики популяций.

#### **РАЗДЕЛ 2.** Количественная и качественная изменчивость организмов.

1. Основные параметры распределения количественных признаков в популяциях (среднее, дисперсия, асимметрия, эксцесс).
2. Наследуемость, корреляция и их значение для селекции.

#### **РАЗДЕЛ 3.** Концепция генетического полиморфизма.

1. Частоты генов и генотипов.
2. Понятие о стационарных состояниях популяций.

3. Правило Харди-Вайнберга.
4. Факторы микроэволюции.
5. Естественный отбор и адаптация (Ч.Дарвин).
6. «Мальтузианский параметр» и динамика численности популяций.
7. Приспособленность генотипа, ее компоненты (С.Райт).
8. Средняя приспособленность популяции и ее изменения в ряду поколений. «Основная теорема» естественного отбора (Р.Фишер).
9. Уравнения генетической динамики при различных типах отбора (направленный, дизруптивный, балансирующий).
10. Экологическая генетика.

#### **РАЗДЕЛ 4. Мутационный процесс.**

1. Классификация мутаций, частота спонтанных и индуцированных мутаций, их влияние на приспособленность.
2. Внутригенная рекомбинация.
3. Дупликация генов.
4. Понятие мутационного груза (Г. Меллер).
5. Селективно-нейтральные мутации, их судьба в популяции (Р.Фишер, М.Кимура).
6. Миграция генов и ее влияние на генетический состав популяции.

#### **РАЗДЕЛ 5. Дрейф генов.**

1. Случайный дрейф генов (А.С.Серебровский, С.Райт, Н.П.Дубинин и Д.Д.Ромашов, Э.Майр).
2. Инбридинг.
3. Соотношения между общей, репродуктивной и эффективной численностью популяций у различных видов, методы оценки.
4. Неслучайное скрещивание и его влияние на частоты генов и генотипов.

#### **РАЗДЕЛ 6. Подразделения популяции.**

1. Подразделенные популяции.
2. Эффект Валунда.
3. Структура генных миграций.
4. «Островная» (С.Райт) и «лестничная» (М.Кимура) модели популяционной структуры.
5. «Изоляция расстоянием» (С.Райт).
6. Взаимодействия случайных и систематических факторов эволюции.
7. Стационарные распределения.
8. «Адаптивная топография» С. Райта.

#### **РАЗДЕЛ 7. Генотип как целостная система.**

1. Концепции «адаптивной нормы» популяции и «нормы реакции» генотипа.
2. Концепция генетического гомеостаза (М.Лернер).
3. Неравновесие по сцеплению.
4. Отбор по генным комплексам.
5. Интеграция полигенных систем в процессах адаптивной эволюции популяций (К.Мазер, Н.П.Дубинин).
6. Генетика природных и сельскохозяйственных популяций.
7. Две модели генетической структуры вида – «классическая» и «балансовая».

#### **РАЗДЕЛ 8. Наследственная гетерогенность популяций, ее компоненты и методы оценки.**

1. Полиморфизм белков и нуклеиновых кислот.
2. Концепция системной организации природных популяций как естественно – исторически сложившихся популяционно-генетических структур.
3. Компьютерное и экспериментальное моделирование популяционно-генетических процессов.
4. Механизмы поддержания белкового полиморфизма.

## **РАЗДЕЛ 9. Современные представления об эволюционном процессе.**

1. Анагенез и кладогенез.
2. Теория «смещающегося равновесия» Сьюэлла Райта.
3. Неортодоксальные концепции эволюции.
4. Генетический мономорфизм вида и его значение для эволюционной теории.
5. Генетические механизмы видообразования.
6. Значение генетики популяций для хозяйственной деятельности человека, здравоохранения и медицины.
7. Генетические процессы в природных популяциях при антропогенных воздействиях.
8. Понятия нормального и неблагоприятного процессов.
9. Генетический мониторинг и прогнозирование.
10. Популяционно – генетические принципы сохранения и рационального использования биологических ресурсов.
11. Неистощительное природопользование.

### **7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета с оценкой, защиты курсовой работы, экзамена)**

#### ***Компетенции:***

ОПК-2 – Способен анализировать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов

ПКОС-1 – Разработка перспективного плана развития животноводства: определение видов и объемов производства животноводческой продукции с учетом анализа потребностей рынка

#### ***Вопросы к экзамену***

1. Структурные уровни организации жизни.
2. Понятия популяции и генофонда.
3. Панмиксия и подразделенность.
4. Популяция как единица эволюционного процесса и хозяйственной деятельности.
5. Значение популяционной биологии для генетики человека.
6. Задачи и методы генетики популяций, ее место в структуре биологических дисциплин.
7. Вклад зарубежных (С.Райт, Р.Фишер, Дж.Холдейн, М.Кимура, Р.Левонтин и др.) и отечественных (С.С.Четвериков, А.С. Серебровский, Н.И.Вавилов, Ф.Г.Добржанский, Н.П.Дубинин, Д.Д.Ромашов и др.) ученых в популяционную генетику.
8. Теоретические принципы генетики популяций.
9. Основные параметры распределения количественных признаков в популяциях (среднее, дисперсия, асимметрия, эксцесс).
10. Наследуемость, корреляция и их значение для селекции.
11. Частоты генов и генотипов.
12. Понятие о стационарных состояниях популяций.
13. Правило Харди-Вайнберга.
14. Факторы микроэволюции.
15. Естественный отбор и адаптация (Ч.Дарвин).
16. «Мальтузианский параметр» и динамика численности популяций.
17. Приспособленность генотипа, ее компоненты (С.Райт).
18. Средняя приспособленность популяции и ее изменения в ряду поколений. «Основная теорема» естественного отбора (Р.Фишер).
19. Уравнения генетической динамики при различных типах отбора (направленный, дизруптивный, балансирующий).
20. Экологическая генетика.
21. Классификация мутаций, частота спонтанных и индуцированных мутаций, их влияние на приспособленность.
22. Внутригенная рекомбинация.
23. Дупликация генов.
24. Понятие мутационного груза (Г. Меллер).
25. Селективно-нейтральные мутации, их судьба в популяции (Р.Фишер, М.Кимура).
26. Миграция генов и ее влияние на генетический состав популяции.
27. Случайный дрейф генов (А.С.Серебровский, С.Райт, Н.П.Дубинин и Д.Д.Ромашов, Э.Майр).
28. Инбридинг.
29. Соотношения между общей, репродуктивной и эффективной численностью популяций у различных видов, методы оценки.
30. Неслучайное скрещивание и его влияние на частоты генов и генотипов.
31. Подразделенные популяции.
32. Эффект Валунда.
33. Структура генных миграций.
34. «Островная» (С.Райт) и «лестничная» (М.Кимура) модели популяционной структуры.

35. «Изоляция расстоянием» (С.Райт).
36. Взаимодействия случайных и систематических факторов эволюции.
37. Стационарные распределения.
38. «Адаптивная топография» С. Райта.
39. Концепции «адаптивной нормы» популяции и «нормы реакции» генотипа.
40. Концепция генетического гомеостаза (М. Лернер).
41. Неравновесие по сцеплению.
42. Отбор по генным комплексам.
43. Интеграция полигенных систем в процессах адаптивной эволюции популяций (К. Мазер, Н.П. Дубинин).
44. Генетика природных и сельскохозяйственных популяций.
45. Две модели генетической структуры вида – «классическая» и «балансовая».
46. Полиморфизм белков и нуклеиновых кислот.
47. Концепция системной организации природных популяций как естественно – исторически сложившихся популяционно-генетических структур.
48. Компьютерное и экспериментальное моделирование популяционно-генетических процессов.
49. Механизмы поддержания белкового полиморфизма.
50. Анагенез и кладогенез.
51. Теория «смещающегося равновесия» Сьюэлла Райта.
52. Неортодоксальные концепции эволюции.
53. Генетический мономорфизм вида и его значение для эволюционной теории.
54. Генетические механизмы видообразования.
55. Значение генетики популяций для хозяйственной деятельности человека, здравоохранения и медицины.
56. Генетические процессы в природных популяциях при антропогенных воздействиях.
57. Понятия нормального и неблагоприятного процессов.
58. Генетический мониторинг и прогнозирование.
59. Популяционно – генетические принципы сохранения и рационального использования биологических ресурсов.
60. Неистощительное природопользование.

### Задачи к экзамену

1. Определите генетическое сходство по типам трансферрина и амилазы между симментальской породой Центрально-Черноземной зоны России, сычевской – Смоленской области и бестужевской – Татарстана (по формуле Майяла, Лингстрема) (табл. 1).

1. Генетическое сходство по типам трансферрина и амилазы

Типы белков	Порода			
	симментальская		сычевская	бестужевская
	1369		2150	1077
Трансферрин	A	0,14	0,27	0,49
	D	0,85	0,70	0,47
	E	0,01	0,03	0,01
Амилаза	B	0,94	0,84	0,85
	C	0,06	0,16	0,15

2. По формуле Майяла–Лингстрема (1966) определите генетическое сходство симментальского и сычевского скота по группам крови (B – система) (табл. 2).

2. Генетическое сходство скота по группам крови

Антиген	Хозяйства		Антиген	Хозяйства	
	“Еланский”	“Сычевка”		“Еланский”	“Сычевка”
1	2	3	1	2	3
B	26	34	B'	3	6
G <sub>2</sub>	23	25	D'	7	9
K	11	2	E <sub>3</sub> '	54	43
I <sub>1</sub>	15	55	E <sub>2</sub> '	55	14
I <sub>2</sub>	15	55	G'	11	35
O	52	39	I'	31	42

3. Используя метод Роджерса (1972), определите генетическое расстояние (сходство – различие) между семействами Аптечки 233 и Аргуни 951 (табл. 3)

3. Определение генетического расстояния

Семейство		
М	Аптечка 233	Аргунь 951
Д	Акмолинка 446 $G_1I_1/I_2$	Астра 722 $B_1G_2KY_2A_2'O'/G_1I_1$
	Азия 793 $I_2/B_1O_3Y_1A_1'E_3'G'P'Q'G''$	Ариола 679 $G_1I_1/B_1P_1E_3'G''$
	Алида 129 $I_2/I'$	Аренда 459 $G_2YE_1'/I_2$
	Арфа 924 $G_1I_1/B_1Q'B'$	Атлантика 174 $I_2/I'$
	Адрия 52 $B_1O_3Y_1A_1'E_3'G'P'Q'G''/-$	
В	Австрия 776 $G''/I_2$	Ара 451 $I'/B_1G_2KY_2A_2'O'$

4. Рассчитайте индекс генетического сходства методом Животовского – Машурова в семействе коровы Аксоли 772 (рис. 1) между потомками первого, второго и третьего поколений; проанализируйте ветви Агавы 481 и Абелии 657. Можно ли на основе полученных данных вести речь о “генетическом паспорте семейства”? Ответ обоснуйте фактами или умозаключениями.

Рис. 1. Генеалогическая схема коровы Аксоли 722

Матери	Дочери	Внучки	Правнучки
Аксоли 722	Агавы 481 $I_2/I_1$	Ангешка 876 $I_2/-$	Анжела 575 $D'E_3'F_2'G'O'/G_1I_1$ 1
		Англия 424 $G_2I_1/I_2$	
	Абелия 657 $I'G'/G_2Y_2E_1'Q'$	Алка 327 $I'Q'/G_2Y_2E_1'Q'$	Африка 377 $I'/G_2Y_2E_1'Q'$
		Айва 234 $G_2Y_2E_1'Q'/B_1O_3Y_1A_1'E_3'G'Q'$ $G''$	
		Акварель 654 $B_1O_3Y_2A_2'F_3'G_1P'Q'G''/I'Q'$	



—	Алма 238		
	I <sub>2</sub> /Y <sub>2</sub> D'E <sub>1</sub> 'F <sub>2</sub> 'O'		
—	Арагва 782		
	I <sub>2</sub> /B <sub>1</sub> O <sub>3</sub> Y <sub>1</sub> A <sub>1</sub> 'E <sub>3</sub> 'G'P'Q'G'		
	,		

5. Частота антигенов групп крови у быков некоторых пород, использующихся на станциях искусственного осеменения Украины (табл. 5).

Частота основных аллелей системы В групп крови у некоторых пород крупного рогатого скота приведена в табл. 4.

Попарно сравните между собой голландскую, голштино-фризскую, симментальскую и монбельярдскую породы крупного рогатого скота. Какие факторы свидетельствуют о наличии у них общности и различий, определяемых специфическими особенностями, характерными для скота черно-пестрого и палево-пестрого корней. По отобраным данным рассчитайте коэффициент генетического сходства.

4. Частота антигенов групп крови у быков разных пород.

Генетические системы	Антигены	Порода			
		черно-пестрая		симментальская n = 715	монбельярдская n = 127
		голланд-ская n = 589	голштино-фризская n = 239		
1	2	3	4	5	6
А	А	0,39	0,56	0,68	0,84
	Z'	0,00	0,00	0,02	0,01
В	В	0,37	0,41	0,34	0,47
	С	0,30	0,34	0,25	0,35
	I <sub>1</sub>	0,07	0,13	0,09	0,06
	К	0,18	0,11	0,21	0,50
	O <sub>2</sub>	0,25	0,48	0,56	0,56
	Р	0,03	0,03	0,03	0,03
	Q	0,05	0,03	0,18	0,21
	T	0,02	0,01	0,30	0,629
	Y	0,57	0,58	0,26	0,23
	A'	0,12	0,18	0,17	0,20
	B'	0,02	0,01	0,13	0,10
	D'	0,23	0,21	0,08	0,09
	E'	0,27	0,29	0,41	0,44
	G'	0,17	0,12	0,33	0,18
	Г'	0,20	0,09	0,32	0,29
	J'	0,00	0,06	0,03	0,13
	K'	0,03	0,11	0,19	0,24
O'	0,29	0,21	0,31	0,47	
P'	0,09	0,10	0,06	0,05	
Y'	0,03	0,10	0,06	0,17	
1	2	3	4	5	6
В	В''	0,01	0,00	0,09	0,06

C	G''	0,28	0,29	0,38	0,28
	C	0,88	0,65	0,62	0,86
	E	0,64	0,49	0,48	0,74
	R1	0,18	0,08	0,10	0,04
	W	0,69	0,41	0,87	0,76
	X1	0,11	0,12	0,09	0,04
F	F	0,98	0,96	0,97	0,94
	V	0,21	0,31	0,28	0,53
J	J	0,06	0,12	0,10	0,06
L	L	0,54	0,44	0,39	0,35
M	M	0,12	0,06	0,06	0,06
S	S	0,09	0,607	0,23	0,30
	U	0,02	0,03	0,08	0,06
	H'	0,62	0,62	0,76	0,67
	U'	0,02	0,05	0,609	0,15
	H''	0,00	0,01	0,09	0,06
	U''	0,01	0,01	0,02	0,02
Z	Z	0,36	0,55	0,64	0,52
Средняя частота антигенов	0,23	0,22	0,28	0,30	Средняя частота антигенов

#### **Тематика курсовых работ**

№	Первая часть темы	Вторая часть темы
1.	Биохимические маркеры в таксономии и популяционной генетике ...	молочных пород КРС
2.	Динамика популяций. Влияние мутаций, дрейфа генов, миграции, изоляции на изменение генетической структуры популяций ...	мясных пород КРС
3.	Влияние инбридинга и аутбридинга на генетическую и генотипическую структуру популяции ...	овец
4.	Сбалансированный полиморфизм в популяционной генетике ...	коз
5.	Информативность разных фрагментов мтДНК как молекулярных маркеров в популяционной генетике ...	свиней
6.	Применение методов популяционной генетики в племенной работе с ...	лошадей
7.	Популяционно-генетические процессы при интродукции ...	кроликов
8.	Популяционно-генетические процессы при голштинизации ...	птиц
9.	Оценка по гену каппа-казеина популяций ...	рыб
10.	Особенности генетики популяций ...	других животных

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене 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 расчетного-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 академии 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. Передача 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование, автор(ы), год и место издания</b>	<b>Используется при изучении разделов</b>	<b>Семестр</b>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
--------------	--	---	----------------	--

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Гафиатуллина, О. А. Эволюция обратных связей в самоорганизующихся системах : монография / О. А. Гафиатуллина ; научный редактор А. Ф. Кудряшов. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-907176-05-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/129824">https://e.lanbook.com/book/129824</a> (дата обращения: 21.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	9	1	Электронный ресурс
2	Москаленко, Л.П. Генетико-популяционные и адаптационные процессы при голштинизации коров молочного направления [Текст]: монография / Л.П. Москаленко, Е.А. Зверева, А.В. Коновалов. – М., ЦСО, 2011, 132 с.	1-9	1	59
3	Цаценко, Л. В. Биоэтика и основы биобезопасности : учебное пособие / Л. В. Цаценко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-1956-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212768">https://e.lanbook.com/book/212768</a> (дата обращения: 21.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1-9	1	Электронный ресурс

## 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Бакай, А.В. Генетика [Текст]: Учебник для ВУЗов/ А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко, М.: КолосС, 2006. – 448 с.	1-9	1	57
2	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных: реф. журнал. 1990. – ежемес. – ISSN 0869-4060, М., ВИНТИ	1-9	1	1
3	Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А. К. Кадиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4985-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130187">https://e.lanbook.com/book/130187</a> (дата обращения: 21.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1-9	1	Электронный ресурс
4	Цитогенетика животных [Текст]: учебное пособие / П.М. Кленовицкий, В.А. Багиров и др., М., РАСХН, 2007, 81с	1-9	1	5

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
5	Гаевский Н.А. Знакомство с эволюционной генетикой [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н.А. Гаевский. - Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2002. - 53 с. // ЭБС AgriLib. – Режим доступа: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/463">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/463</a> (26.08.2022)	1-9	1	Электронный ресурс

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

## 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	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

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

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
---------------------	---------------------------------------

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.
Практические занятия	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 академии; 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	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Реферативная и наукометрическая база данных Web of Science	Универсальная	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a> Доступ с IP-адреса академии.
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> Доступ с IP-адреса академии.
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	<a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.com/</a> Доступ с IP-адреса академии.
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
8.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный

9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a> 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 Ярославская ГСХА.

### 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

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

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> Помещение № 332. Количество посадочных мест: 24. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - телевизор Telefunken, компьютер в сборе MidiTower SP, стенды: «Мейоз», «Моногибридное скрещивание и его цитологическая основа» и др. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> Помещение № 331. Количество посадочных мест: 24. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер, телевизор, микроскоп МБУ-13 шт., микроскоп МБС – 1 шт., прибор ДШ – 3 м 2 – 3 шт., микроскоп биологический. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007.
<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № 109. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № 318. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № 341. Количество посадочных мест: 6.	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным



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

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

Обучение по дисциплине «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных» лиц относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

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

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

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной, научной, воспитательной  
работе, молодежной политике и цифровой  
трансформации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
В.В. Морозов  
«30» июня 2022 г.




**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
*Б1.О.12 Популяционная генетика и генетические основы эволюции  
популяции животных*

<b>Код и направление подготовки</b>	<i>36.04.02 Зоотехния</i>
<b>Направленность (профиль)</b>	<i>Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных</i>
<b>Квалификация</b>	<i>магистратура</i>
<b>Форма обучения</b>	<i>очная</i>
<b>Год начала подготовки</b>	<i>2022</i>
<b>Факультет</b>	<i>ветеринарии и зоотехнии</i>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<i>«Зоотехния»</i>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<i>«Зоотехния»</i>
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	<i>180/5</i>
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	<i>экзамен, курсовая работа</i>


Декан факультета  
ветеринарии и зоотехнии

  
(подпись)

Председатель УМК

  
(подпись)

Заведующий выпускающей  
кафедрой

  
(подпись)

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

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

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

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина «Популяционная генетика и генетические основы эволюции популяций животных» относится к обязательной части программы магистратуры.

**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 анализировать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	<b>ОПК 2.1</b> Знает природные, социально-хозяйственные, генетические и экономические факторы, влияющие на организм животных		
		основные этапы развития популяционной генетики, современные достижения популяционной генетики и их использование в науке и практике селекции и разведения животных		
		<b>ОПК 2.2</b> 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	
		<b>ОПК 2.3</b> Владеет навыками анализа и ведения профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов		
			методами научных исследований, сбора данных и их анализа	

**- Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-1	Разработка перспективного плана развития животноводства:	<b>ПКОС-1.1</b> Уметь формировать систему целей и задач развития животноводства как предпринимательской деятельности на определенный период		
			применять	интерпретации

	определение видов и объемов производства животноводческой продукции с учетом анализа потребностей рынка		знания об основных закономерностях динамики генетического состава популяции к разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления и прогнозированию эффектов селекции	полученных результатов применительно к конкретной ситуации и использования их в практической деятельности
		ПКОС-1.2 Знать инновационные технологии и способы организации производства в животноводстве		
		закон Харди-Вайнберга; отклонения от закона; условия выполнения закона		

**Краткое содержание дисциплины:** Структурные уровни организации жизни. Понятия популяции и генофонда. Панмиксия и подразделенность. Популяция как единица эволюционного процесса и хозяйственной деятельности. Значение популяционной биологии для генетики человека. Задачи и методы генетики популяций, ее место в структуре биологических дисциплин. Основные параметры распределения количественных признаков в популяциях (среднее, дисперсия, асимметрия, эксцесс). Наследуемость, корреляция и их значение для селекции. Частоты генов и генотипов. Понятие о стационарных состояниях популяций. Правило Харди-Вайнберга. Факторы микроэволюции. Естественный отбор и адаптация (Ч.Дарвин). «Мальтузианский параметр» и динамика численности популяций. Приспособленность генотипа, ее компоненты (С.Райт). Средняя приспособленность популяции и ее изменения в ряду поколений. «Основная теорема» естественного отбора (Р.Фишер).