

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова»**


**Факультет биотехнологии**

**Кафедра кормления, разведения и генетики  
сельскохозяйственных животных**



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

«26» марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Ветеринарная генетика»**

Специалитет по специальности

**36.05.01 Ветеринария**

Квалификация - «Специалист»

Формы обучения – очная, заочная, очно-заочная

**Махачкала 2024**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 974 от 22 сентября 2017 г., к содержанию и уровню подготовки выпускников по специальности 36.05.01 Ветеринария, с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: Мусаева И.В., канд. с.-х. наук, доцент

  
(подпись)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных, протокол № 7 от 06.03.2024 г.

Заведующая кафедрой: Р.Р. Ахмедханова, докт. с.-х. н, профессор

  
(подпись)

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета ветеринарной медицины, протокол № 7 от «21» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии факультета:

Н.Г. Исаева, канд. с.-х. наук, доцент



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	9
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	10
5.	Содержание дисциплины .....	11
5.1.	Разделы дисциплины и виды занятий в часах .....	11
5.2.	Тематический план лекций .....	12
5.3.	Тематический план практических (лабораторных) занятий .....	14
5.4.	Содержание разделов дисциплины .....	18
6.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	33
7.	Фонды оценочных средств .....	38
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	38
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций .....	42
7.3.	Типовые контрольные задания .....	49
7.4.	Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	79
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	80
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	82
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	83
11.	Информационные технологии и программное обеспечение .....	86
12.	Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	87
13.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	87

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины** - изучение студентами основ современного состояния общей и ветеринарной генетики, получение знаний о закономерностях наследственности и изменчивости живых организмов, знаний по генетической диагностике и профилактике наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии.

**Задачи дисциплины** – изучение наследственных аномалий и болезней у животных; разработка методов выявления носителей наследственных аномалий и болезней; контроль за распространением вредных генов в популяции; разработка методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создание устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
<b>ОПК-2</b> Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов					
<b>ИД-1</b> <small>опк-2</small>	экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния ан-	1-2	влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в	оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции	навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; разработки методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных

	тропогенных и экономических факторов на организм животных		практике ветеринарии		
<b>ИД-2</b> <small>опк-2</small>	использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции;	1-2	влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии	оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции; применять достижения современной микробиологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и ин-	навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на организм животных генетических факторов; разработки методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных

	проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов			вазиронных болезней животных	
<b>ИД-3</b> опк-2	представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономи-	1-2	уровни организации живой материи; влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в	оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции	навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; разработки методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных; навыками наблюдения, сравнительного анализа и биометриче-

	ческих факторов на живые объекты; чувством ответ- ственности за свою профессию		практике ветеринарии		ской обработки
--	--	--	----------------------	--	----------------



### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.30 «Ветеринарная генетика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины» (модули).

Начальные (исходные) знания, умения и компетенции у студента, необходимые для изучения дисциплины, получены при изучении курсов «Биология с основами экологии», «Введение в профессиональную деятельность».

Курс «Ветеринарная генетика» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: биологическая химия, физиология и этология животных, цитология, гистология и эмбриология, ветеринарная микробиология и микология, разведение с основами частной зоотехнии, болезни лошадей, болезни собак, кошек и декоративных животных.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются на государственной итоговой аттестации при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, написании выпускной квалификационной работы (ВКР).

#### Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин	
		1 Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации	2 Генетика иммунитета. Биотехнология
1.	Биологическая химия	+	
2.	Физиология и этология животных		+
3.	Цитология, гистология и эмбриология	+	
4.	Ветеринарная микробиология и микология	+	+
5.	Разведение с основами частной зоотехнии	+	
6.	Болезни лошадей	+	
7.	Болезни собак, кошек и декоративных животных	+	
8.	Государственная итоговая аттестация	+	+

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>86 (22)*</b>	<b>86 (22)*</b>
лекции	16 (8)*	16 (8)*
практические занятия (ПЗ)	44 (8)*	44 (8)*
лабораторные работы (ЛР)	26 (6)*	26 (6)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
подготовка к практическим занятиям	34	34
самостоятельное изучение тем	16	16
подготовка к текущему контролю знаний	44	44
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36 Экзамен</b>

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>18 (16)*</b>	<b>18 (16)*</b>
лекции	4 (2)*	4 (2)*
практические занятия (ПЗ)	8 (8)*	8 (8)*
лабораторные работы (ЛР)	6(6)*	6(6)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>162</b>	<b>162</b>
подготовка к практическим занятиям	22	22
самостоятельное изучение тем	140	140
подготовка к текущему контролю знаний	-	-

<b>Промежуточная аттестация ( экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36 Экзамен</b>
--	-----------	-----------------------

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>74 (22)*</b>	<b>74 (22)*</b>
лекции	14 (8)*	14 (8)*
практические занятия (ПЗ)	38 (8)*	38 (8)*
лабораторные работы (ЛР)	22 (6)*	22 (6)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>106</b>	<b>106</b>
подготовка к практическим занятиям	34	34
самостоятельное изучение тем	16	16
подготовка к текущему контролю знаний	56	56
<b>Промежуточная аттестация ( экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36 Экзамен</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			СРС
			Лекции	ПЗ	ЛР	
<b>1.</b>	Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации	112	8 (4)*	30 (8)*	10	64
<b>2.</b>	Генетика иммунитета. Биотехнология.	104	8 (4)*	14	16 (6)*	66
<b>Всего</b>		<b>216</b>	<b>16 (8)*</b>	<b>44 (8)*</b>	<b>26 (6)*</b>	<b>130</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			СРС
			Лекции	ПЗ	ЛР	

<b>1.</b>	Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации	112	2(2)*	6 (6)*	4 (2)*	100
<b>2.</b>	Генетика иммунитета. Биотехнология.	104	4	2 (2)*	2(2)*	96
<b>Всего</b>		<b>216</b>	<b>6 (2)*</b>	<b>8 (8)*</b>	<b>6 (6)*</b>	<b>196</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			СРС
			Лекции	ПЗ	ЛР	
<b>1.</b>	Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации	112	6 (4)*	26 (8)*	10	70
<b>2.</b>	Генетика иммунитета. Биотехнология.	104	8 (4)*	12	12 (6)*	72
<b>Всего</b>		<b>216</b>	<b>14 (8)*</b>	<b>38 (8)*</b>	<b>22 (6)*</b>	<b>142</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 5.2. Тематический план лекций

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем лекций	Трудо- емкость, часы
<b>Раздел 1. Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации</b>		
1.	Введение в ветеринарную генетику. Основы ветеринарной цитогенетики	2*
2.	Наследование признаков в моногибридном скрещивании. Взаимодействие аллельных генов. Летальные гены.	2*
3.	Наследование признаков в ди- и полигибридном скрещивании и при взаимодействии неаллельных генов	2
4.	Сцепленное наследование. Генетика пола. Наследственные болезни, сцепленные и ограниченные полом	2
<b>Раздел 2. Генетика иммунитета. Биотехнология</b>		
5.	Молекулярные основы наследственности, репликация ДНК, структура и функции гена.	2*
6.	Мутационная изменчивость, основы эколого-ветеринарной генетики и фармакогенетики	2

7.	Основы иммуногенетики и биохимической генетики	2*
8.	Генетические болезни у животных. Современные методы профилактики распространения генетических болезней животных и болезней с наследственным предрасположением	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>16(8)*</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем лекций	Трудо- емкость, часы
<b>Раздел 1. Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации</b>		
1.	Взаимодействие аллельных генов. Летальные гены.	2*
<b>Раздел 2. Генетика иммунитета. Биотехнология</b>		
2.	Основы иммуногенетики и биохимической генетики	2
3.	Генетические болезни у животных. Современные методы профилактики распространения генетических болезней животных и болезней с наследственным предрасположением	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>6(2)*</b>

()\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем лекций	Трудо- емкость, часы
<b>Раздел 1. Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации</b>		
1.	Введение в ветеринарную генетику. Основы ветеринарной цитогенетики	2*
2.	Наследование признаков в моногибридном скрещивании. Взаимодействие аллельных генов. Летальные гены.	2*
3.	Сцепленное наследование. Генетика пола. Наследственные болезни, сцепленные и ограниченные полом	2
<b>Раздел 2. Генетика иммунитета. Биотехнология</b>		
4.	Молекулярные основы наследственности, репликация ДНК, структура и функции гена.	2*
5.	Мутационная изменчивость, основы эколого-ветеринарной генетики и фармакогенетики	2
6.	Основы иммуногенетики и биохимической генетики	2*
7.	Генетические болезни у животных. Современные методы профилактики распространения генетических болезней животных и болезней с наследственным предрасположением	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>14(8)*</b>

()\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 5.3. Тематический план практических (лабораторных) занятий

#### Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации</b>		
1.	Вычисление средних величин показателей изменчивости признаков по малочисленной выборке	4(4)*
2.	Вычисление средних величин показателей изменчивости признаков по многочисленной выборке	4
3.	Вычисление коэффициентов корреляции и регрессии по малочисленной выборке	2
4.	Вычисление коэффициентов корреляции и регрессии по многочисленной выборке	2
5.	Наследование признаков в моногибридном скрещивании при полном доминировании. Решение задач.	2
6.	Наследование признаков в моногибридном скрещивании при разных видах доминирования. Решение задач.	2
7.	Изучение мутаций у разных видов животных с летальным и полуметальным действием на примере моногибридного скрещивания. Наследование летальных генов	2(2)*
8.	Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях. Решение задач.	2
9.	Наследование признаков в полигибридных скрещиваниях. Решение задач.	2
10.	Генетический анализ наследования признаков при взаимодействии неаллельных генов	2(2)*
11.	Анализ наследования пола	2
12.	Наследование сцепленных с полом признаков. Постановка реципрокных скрещиваний и анализ результатов	2
13.	Наследование признаков при полном и неполном сцеплении генов.	2
<b>Раздел 2. Генетика иммунитета. Биотехнология</b>		
14.	Мутационная изменчивость. Генные мутации, геномные и структурные aberrации.	4
15.	Группы крови, биохимический полиморфизм, ДНК-маркеры в ветеринарной селекции	4
16.	Использование биометрических методов в иммуногенетических исследованиях	2
17.	Генетические заболевания у различных видов с.-х. животных. Наследственные заболевания у с.-х. животных,	2

	заболевания с наследственной предрасположенностью	
18.	Определение частот фенотипов, генотипов и аллелей наследственно обусловленных заболеваний у с.-х. животных	2
<b>Всего</b>		<b>44 (8)*</b>

()\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации</b>		
1.	Вычисление средних величин показателей изменчивости признаков по малочисленной выборке	2 (2)*
2.	Изучение мутаций у разных видов животных с летальным и полулетальным действием на примере моногибридного скрещивания. Наследование летальных генов	2 (2)*
3.	Анализ наследования пола	2 (2)*
<b>Раздел 2. Генетика иммунитета. Биотехнология</b>		
4.	Генетические заболевания у различных видов с.-х. животных. Наследственные заболевания у с.-х. животных, заболевания с наследственной предрасположенностью	2 (2)*
<b>Всего</b>		<b>8 (8)*</b>

()\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации</b>		
1.	Вычисление средних величин показателей изменчивости признаков по малочисленной выборке	4(4)*
2.	Вычисление средних величин показателей изменчивости признаков по многочисленной выборке	4
3.	Вычисление коэффициентов корреляции и регрессии по малочисленной выборке	2
4.	Вычисление коэффициентов корреляции и регрессии по многочисленной выборке	2
5.	Наследование признаков в моногибридном скрещивании при полном доминировании. Решение задач.	2
6.	Наследование признаков в моногибридном скрещивании при разных видах доминирования. Решение задач.	2

7.	Изучение мутаций у разных видов животных с летальным и полуметальным действием на примере моногибридного скрещивания. Наследование летальных генов	2 (2)*
8.	Наследование признаков в полигибридных скрещиваниях. Решение задач.	2
9.	Генетический анализ наследования признаков при взаимодействии неаллельных генов	2(2)*
10.	Наследование сцепленных с полом признаков. Постановка реципрокных скрещиваний и анализ результатов	2
11.	Наследование признаков при полном и неполном сцеплении генов.	2
<b>Раздел 2. Генетика иммунитета. Биотехнология</b>		
12.	Мутационная изменчивость. Генные мутации, геномные и структурные aberrации.	2
13.	Группы крови, биохимический полиморфизм, ДНК-маркеры в ветеринарной селекции	4
14.	Использование биометрических методов в иммуногенетических исследованиях	2
15.	Генетические заболевания у различных видов с.-х. животных. Наследственные заболевания у с.-х. животных, заболевания с наследственной предрасположенностью	2
16.	Определение частот фенотипов, генотипов и аллелей наследственно обусловленных заболеваний у с.-х. животных	2
<b>Всего</b>		<b>38 (8)*</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

### Тематический план лабораторных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации</b>		
1.	Митоз. Митотическая активность. Биологическое значение митоза. Патология митоза	2
2.	Мейоз. Биологическое значение мейоза. Патология мейоза.	2
3.	Строение хромосом. Кариотип и его особенности у различных видов животных и птиц. Хромосомные аномалии в мейозе и в митозе	4



4.	Гаметогенез. Оплодотворение.	2
<b>Раздел 2. Генетика иммунитета. Биотехнология</b>		
5.	Молекулярно-генетические методы диагностики наследственных патологий у животных	4 (2)*
6.	Выделение ДНК	4
7.	Ознакомление с методиками определения групп крови и полиморфизма белков. Приготовление суспензии эритроцитов.	4
8.	Определение групп крови методом прямой агглютинации.	4 (24)*
<b>Всего</b>		<b>26(6)*</b>

()\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации</b>		
1.	Строение хромосом. Кариотип и его особенности у различных видов животных и птиц. Хромосомные аномалии в мейозе и в митозе	4(4)*
<b>Раздел 2. Генетика иммунитета. Биотехнология</b>		
2.	Молекулярно-генетические методы диагностики наследственных патологий у животных	2(2)*
<b>Всего</b>		<b>6 (6)*</b>

()\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации</b>		
1.	Митоз. Митотическая активность. Биологическое значение митоза. Патология митоза	2
2.	Мейоз. Биологическое значение мейоза. Патология мейоза.	2
3.	Строение хромосом. Кариотип и его особенности у различных видов животных и птиц. Хромосомные аномалии в мейозе и в митозе	4

4.	Гаметогенез. Оплодотворение.	2
<b>Раздел 2. Генетика иммунитета. Биотехнология</b>		
5.	Молекулярно-генетические методы диагностики наследственных патологий у животных	4 (2)*
6.	Ознакомление с методиками определения групп крови и полиморфизма белков. Приготовление суспензии эритроцитов.	4
7.	Определение групп крови методом прямой агглютинации.	4(4)*
<b>Всего</b>		<b>22(6)*</b>

()\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела	Компетенции
1.	Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации	<p><b>Введение в ветеринарную генетику</b></p> <p>Генетика – одна из важнейших наук современной биологии. Предмет генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости.</p> <p>Ветеринарная генетика – наука, изучающая роль наследственности в этиологии и патогенезе болезней и методы их профилактики, мониторинг скрытых генетических дефектов, выявление гетерозиготных носителей, элиминацию вредных генов в популяциях, анализ племенных животных для выявления носителей аббераций хромосом и их выбраковки, изучение генетики иммунитета, патогенности и вирулентности микроорганизмов и их взаимодействия с макроорганизмами, разработку методов раннего выявления устойчивости к болезням. Контроль мутагенов среды, анализ наследственных структур клеток, признаков и функции организмов, объяснение генетически детерминированных реакций организма на лекарственные препараты, создание устойчивых к болезням пород, типов и линий животных на основе использования методов ветеринарной селекции и биотехнологии. Связь генетики с другими науками.</p> <p>Методы генетики: гибридологический, генеалогический, биохимический, цитогенетический,</p>	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>

		<p>феногенетический, иммуногенетический, онтогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический и др. Изучение явлений наследственности на молекулярном, субклеточном, организменном и популяционном уровнях.</p> <p>Основные этапы развития генетики. Вклад отечественных ученых в развитии генетики (Н. И. Вавилов, А. С. Серебровский, Г. А. Надсон, Г. С. Филиппов, Ю. А. Филипченко, Г. Д. Карпеченко, С. С. Четвериков, Б. Л. Астауров, Н. П. Дубинин, Д. К. Беляев, О. А. Иванова и др.). Значение генетики для формирования научного мировоззрения.</p> <p>Генетика и благосостояние человечества. Роль генетики в ветеринарии, животноводстве, медицине. Исторические аспекты ветеринарной генетики. Перспективы развития генетики.</p> <p><b>Изменчивость и методы ее изучения</b></p> <p>Классификация типов изменчивости: мутационная, комбинативная, коррелятивная, модификационная. Количественные и качественные признаки, особенности их изменчивости и методы изучения. Пороговые признаки. Генеральная и выборочная совокупности.</p> <p>Типы распределения варьирующих признаков: биномиальное, нормальное. Понятие об асимметрии, эксцессе и трансгрессии. Средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая. Измерение степени изменчивости признака: лимиты, среднее квадратическое отклонение, варианса, коэффициент вариации.</p> <p>Понятие о статистических ошибках. Уровень вероятности и значимости. Определение достоверности разности между средними двух выборок. Метод хи-квадрат и его использование для определения соответствия теоретического и фактического распределения. Число степеней свободы.</p> <p>Коэффициент корреляции. Определение связи между количественными, качественными, количественными и качественными признаками.</p> <p>Основы дисперсионного анализа. Показатель силы влияния.</p>	
--	--	--	--

		<p><b>Цитологические основы наследственности</b></p> <p>Клетка как генетическая система. Роль ядра и цитоплазмы в наследственности. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом. Дифференциальная окраска хромосом. Гетерохроматин и эухроматин. Понятие о кариотипе, гаплоидном и диплоидном наборе хромосом. Особенности кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных.</p> <p>Деление соматических клеток. Митоз. Периоды интерфазы и их значение в жизнедеятельности клетки. Митотический цикл. Профаза, метафаза, анафаза, телофаза. Значение митоза для поддержания в соматических клетках диплоидного набора хромосом. Классификация и общая характеристика различных форм патологии митоза. Механизмы патологии митоза.</p> <p>Гаметогенез и мейоз. Стадии образования половых клеток. Сперматогенез и овогенез, их особенности. Мейоз, редукционное деление. Кроссинговер, интеркинез. Эквационное деление. Патология мейоза (нерасхождение хромосом). Синаптонемный комплекс.</p> <p>Оплодотворение. Патология при оплодотворении (полиандрия, полигения). Генетическое значение митоза, мейоза и оплодотворения.</p> <p><b>Закономерности наследования признаков при половом размножении</b></p> <p>Открытие законов наследственности (1866) Грегором Иоганном Менделем (1822-1884). Методы, использованные Г. Менделем для изучения закономерностей наследования признаков.</p> <p>Моногибридное скрещивание. Правила наследования признаков: единообразие гибридов первого поколения, правило расщепления, правило чистоты гамет. Генотип и фенотип. Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность. Понятие об аллельных генах и множественном аллелизме.</p> <p>Типы доминирования (взаимодействие аллельных генов): полное, неполное (промежуточное), кодоминирование, сверхдоминирование. Реципрокное, возвратное и анализирующее скрещивания. Значение анализирующего скрещивания для определения генотипа особей.</p>	
--	--	---	--

		<p>Летальные, полуметальные и сублетальные гены и их влияние на характер расщепления признаков.</p> <p>Дигибридное и полигибридное скрещивания. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении дигибридного скрещивания. Закон независимого комбинирования аллелей (признаков).</p> <p>Взаимодействие неаллельных генов: новообразование, комплементарное действие генов, эпистаз (гены-супрессоры), полимерия. Расщепление по фенотипу во втором поколении при взаимодействии неаллельных генов. Понятие об аддитивных генах.</p> <p>Основные особенности наследования количественных признаков. Понятие о генах-модификаторах. Экспрессивность и пенетрантность. Плейотропное действие генов. Генный баланс и генотипическая среда.</p> <p><b>Хромосомная теория наследственности</b></p> <p>Понятие о сцепленном наследовании. Генетический анализ полного и неполного сцепления. Кроссинговер как механизм рекомбинации в группах сцепления и его значение. Одинарный и множественный перекрест хромосом. Явление интерференции. Процент перекреста (морганда) как единица расстояния между генами и способ его определения. Линейное расположение генов в хромосоме. Мобильные генетические элементы (МГЭ). Соматический (митотический) кроссинговер (радиация, химические мутагены, гормоны, лекарства).</p> <p>Хромосомные группы сцепления. Карты хромосом. Значение сцепления и кроссинговера в эволюции. Основные положения хромосомной теории наследственности.</p> <p><b>Генетика пола</b></p> <p>Хромосомное определение пола. Сцепление с полом. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Кариотипы мужского и женского пола у разных видов. Нарушения в развитии пола. Интерсексуальность у животных. Нерасхождение половых хромосом. Синдром Клайнфельтера (XXY) и Шерешевского-Тернера (XO) у человека и аналогичные им у животных. Фримартинизм, гер-</p>	
--	--	---	--

		<p>мафродитизм, псевдогермафродитизм, гинандроморфизм. Роль генетических факторов в их возникновении. Использование полового хроматина для экспресс-диагностики нерасхождения половых хромосом.</p> <p>Наследование признаков, сцепленных с полом. Практическое использование сцепленного с полом наследования признаков. Наследования гемофилии и дальтонизма. Наследование артрогрипоза передних конечностей, антимаскулинного летального фактора, зональной бесшерстности крупного рогатого скота, бесшерстности, бескрылости и других аномалий у кур, наследственные аномалии животных, сцепленные с полом. Наследование признаков, ограниченных полом (крипторхизм, гипоплазия семенников у производителей, нарушение развития мюллеровых протоков – болезнь белых телок, сегментная аплазия вольфова протока, дефекты акросом сперматозоидов, деформация хвоста сперматозоидов и др.)</p> <p>Численное соотношение полов в популяциях. Проблема регуляции пола и возможность получения животных только одного пола, практическое значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства. Партеногенез, гиногенез, андрогенез. Влияние среды на определение и переопределение пола. Генное переопределение пола (адреногенитальный синдром, текстикулярная феминизация). Генетические методы раннего распознавания пола.</p>	
2.	Генетика иммунитета. Биотехнология.	<p><b>Молекулярные основы наследственности и генетический контроль биосинтеза белка</b></p> <p>Нуклеиновые кислоты ДНК, РНК, их биологическая роль. Доказательства роли ДНК в наследственности. Модель структуры ДНК. Пиримидиновые (цитозин, тимин, в РНК-урацил) и пуриновые (аденин, гуанин) основания, нуклеотиды (дезоксиадениловая, дезоксигуаниловая, дезоксицитидиловая, тимидиловая кислоты, РНК-уридиловая кислота) и нуклеотиды ДНК и РНК. Генетическая роль ДНК. Трансформация, трансдукция у микроорганизмов. Размножение у бактериофагов. Сопоставление ploидности и со-</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-2</sub> ИД-2<sub>ОПК-2</sub> ИД-3<sub>ОПК-2</sub></p>

		<p>             держания ДНК в клетке. Видовая специфичность нуклеотидного состава ДНК. РНК как генетический материал. Комплементарность нуклеотидов, правила Чаргаффа (<math>A=T</math>, <math>G=C</math>), видовая специфичность, коэффициент видовой специфичности, соотношение <math>A+T/G+C</math>. типы РНК: матричная – мРНК (или информационная), транспортная – тРНК, рибосомная - рРНК. Синтез ДНК и РНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности в ДНК. Мини- и микросателлиты ДНК, их роль и значение в оценке генофондов и маркерной селекции животных.           </p> <p>             Генетический код. Свойства генетического кода (М.Ниренберг, Дж. Матей, С. Очоа): триплетность, универсальность, вырожденность, непрерывность, координатность.           </p> <p>             Синтез белка. Рибосомы как фабрика синтеза белка. Структура рибосомальной РНК. Понятие о кодоне и антикодоне. Кодон – антикодонное узнавание. Транскрипция и трансляция. Инициация, элонгация и терминация. Понятие о репликациях. РНК-полимераза как основной транскрипционный аппарат клетки. Процессинг, сплайсинг РНК. Регуляция процессинга РНК. Ингибиторы синтеза белка. Репарация ДНК. Система репараций.           </p> <p> <b>Генетика микроорганизмов</b> </p> <p>             Микроорганизмы как объект исследования молекулярной генетики. Строение и функции генетического материала и бактерий. Ядерный аппарат бактерий, особенности структуры ДНК нуклеотида. Репликация бактериального генома. Внехромосомные факторы наследственности. Транспозоны – мобильные генетические элементы бактерий. Плазмиды, их роль в определении у бактерий свойств устойчивости к антибиотикам и другим лекарствам.           </p> <p>             Строение и функции вирусного генома. Особенности репликации генетического материала вирусов. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Вирулентные и умеренные (профаги) фаги. Лизогения у бактерий. Генетические карты вирусов.           </p> <p>             Понятие о генотипе и фенотипе микроорганизмов.           </p>	
--	--	--	--

		<p>Обмен генетическим материалом у микроорганизмов. Конъюгация, половой фактор F, сексдукция. Трансдукция. Мутационный процесс у микроорганизмов.</p> <p><b>Мутационная изменчивость</b></p> <p>Понятие о мутациях и мутагенезе. Роль Г. Де Фриза и С. И. Коржинского в развитии теории мутаций. Классификация мутаций.</p> <p>Структурные изменения хромосом и их номенклатура. Механизмы образования числовых и структурных аномалий хромосом. Хромосомная нестабильность. Транслокация хромосом и их типы (робертсоновские, реципрокные и нерципрокные, tandemные), механизмы и причины возникновения. Инверсии. Пара- и перичентрические. Деление и дефишенсы. Механизм и причины возникновения. Хромосомные и хроматидные разрывы. Фрагментация хромосом, кольцевые хромосомы. Изохромосомы.</p> <p>Генные мутации. Молекулярный механизм и причины возникновения. Полезные, нейтральные и вредные мутации. Понятие мутабельности генов. Гены-мутаторы, причины и факторы спонтанного мутагенеза. Характер влияния на биосинтез белка, изменение признаков, жизнеспособность, воспроизводительную функцию организма и знание в эволюции. Летальные и полулетальные мутации. Ранние летали. Мутации, затрагивающие органогенез. Мутации, изменяющие обмен веществ. Методы учета генных мутаций.</p> <p>Геномные мутации. Полиплоидия. Особенности полиплоидов, причины возникновения, распространение у животных и их связь с патологией. Анеуплоидия. Гиперплоидия и гипоплоидия. Трисомия, моносомия, полисомия, нуллисомия, механизмы и причины возникновения. Влияние на жизнеспособность, плодовитость и другие фенотипические признаки.</p> <p>Особенности мейоза у гетерозиготных носителей структурных перестроек хромосом. Влияние aberrаций на воспроизводительную функцию и другие признаки животных. Методы учета хромосомных мутаций.</p>	
--	--	--	--



		<p><b>Основы эколого-ветеринарной генетики</b></p> <p>Индукцированные мутации. Мутагены, тератогены и канцерогены. Классификация мутагенов. Физические мутагены. Влияние пестицидов и других химических веществ, используемых в сельскохозяйственном производстве, на возникновение генных и хромосомных мутаций. Мутагенность промышленных отходов. Лекарственные соединения, вакцины, гормональные препараты, стимуляторы роста как факторы мутагенеза. Биологические мутагены. Вирусы инфекций как существенный фактор индуцированного мутагенеза.</p> <p>Культура клеток млекопитающих (одноцепочечные разрывы ДНК, внеплановый синтез ДНК, образование микроядер), в т.ч. в костном мозге, частота сестринских хроматидных обменов), генами. Антимутагены. Классификация и особенности действия. Ветеринарная фармакогенетика. Генетическая резистентность патогенов к лекарствам.</p> <p>Проблемы эколого-ветеринарной генетики. Генетическая токсикология. Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Методы проверки на мутагенность факторов среды. Методы анализа геномных и хромосомных аномалий в гаметогенезе.</p> <p><b>Генетические основы онтогенеза</b></p> <p>Понятие об онтогенезе и филогенезе. Современные представления о сложной структуре гена. Ступенчатый аллеломорфизм. Центровая теория гена. Цистрон, сайт, экзоны, интроны. Организация генома высших организмов. Мобильные гены. Влияние генов на развитие признаков у низших и высших организмов. Гипотеза один ген-один фермент.</p> <p>Дифференциальная активность генов на разных этапах онтогенеза. Роль генов материнского ядра на ранних этапах эмбриогенеза. Тотипотентность клеток. Опыт Дж.Гердона, доказывающие тотипотентность ядер соматических клеток.</p> <p>Взаимодействие ядра и цитоплазмы в онтогенезе. Регуляция синтеза и РНК и биосинтеза белка. Дифференциальная трансляция. Теория</p>	
--	--	---	--

	<p>Жакобо и Моно о регуляции белкового синтеза у бактерий. Оперон, структурные гены, ген-регулятор. Каскадная регуляция генов. Дифференциация и особенности клеточной пролиферации. Критические периоды развития. Роль цитоплазмы и нервной системы в активации действия генов.</p> <p>Влияние среды на развитие признаков. Критические периоды развития. Фенокопии и морфозы. Норма реакции. Взаимодействие генов в развитии. Эпигенетический контроль. Геномный импринтинг.</p> <p><b>Генетические основы эволюции. Генетика популяций</b></p> <p>Понятие о популяции и чистой линии. Эффективность отбора в популяции и чистой линии. Чистота аллелей и генотипов как параметры популяции. Генофонд популяций. Закон Харди-Вайнберга. Основные факторы генетической эволюции в популяциях: мутации, отбор, миграции, дрейф генов. Влияние инбридинга на выщепление рецессивных летальных и полуполетальных генов. Стабилизирующий и дестабилизирующий отборы. Значение миграции и дрейфа генов в распространении мутаций.</p> <p>Генетический груз в популяции животных. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.</p> <p><b>Основы иммуногенетики и биохимической генетики</b></p> <p>Понятие об иммуногенетике и история ее развития. Группы крови. Основные понятия: антигенность, иммуногенность, специфичность, валентность, дерминанта (эпитоп), гаптен, аллоантигены, генетическая система групп крови, тип крови. Номенклатура антигенов и систем крови. Наследование групп крови. Получение реагентов для определения групп крови. Система групп крови сельскохозяйственных животных. Значение групп для животноводства и ветеринарии: контроль достоверности происхождения животных, иммуногенетический анализ моно- и дизиготных близнецов, межпородная и внутрипородная дифференциация, построение генетических карт хромосом, связь групп крови с</p>	
--	--	--

	<p>устойчивостью к болезням и продуктивностью. Гемолитическая болезнь новорожденных.</p> <p><b>Полиморфизм белков и участков ДНК</b></p> <p>Понятия полиморфизма, полиморфный ген, изофермент. Номенклатура полиморфных систем белков и ферментов. Основные биохимические полиморфные системы у сельскохозяйственных животных. Сущность явления сбалансированного полиморфизма.</p> <p>Значение биохимического полиморфизма, мини- и микросаттелитов ДНК для теории и практики: изучение причин и динамики генотипической изменчивости, геногеографии различных видов и пород, описание межпородной и внутрипородной дифференциации, изучение филогенеза и аллелофонда пород, линий, семейств, уточнение происхождения животных, связь с продуктивностью и резистентностью к болезням; использование в качестве генетических маркеров в селекции животных, подбор по гетерозисной сочетаемости и т.д.</p> <p><b>Генетические основы иммунитета</b></p> <p>Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Центральные (тимус, сумка Фабриция у птиц, костный мозг, пейеровы бляшки, миндалины) и периферические (лимфатические узлы, селезенка, кровь) органы иммунной системы. Факторы защиты: кожа и слизистая, физиологические, клеточные (интерфероны, натуральные антитела, лизоцим, система комплемента, макрофаги и др.)</p> <p>Специфический иммунитет . Клеточная и гуморальная система иммунитета. Роль В и Т-лимфоцитов (Т-хелперов, Т-супрессоров, Т-киллеров).</p> <p>Структура иммуноглобулинов (G ,A ,M ,D ,E). Реакция антиген-антител: Эпитоп, паратоп. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов. Гены легких (V-ген, J-сегмент, C-ген) и тяжелых цепей (V-ген, D-, J-сегмент, C—ген). и тяжелых цепей (V-ген, D, J-сегменты, C-ген). Аллотипы иммуноглобулинов. Изотипы, идиотипы. Факторы, обеспечивающие разнообразие антител. Генетический контроль иммунного ответа. Гены иммунного ответа (Ig-гены). Аллель-</p>	
--	---	--

		<p>ное исключение. Межпородные и межлинейные различия антителогенеза. Теории иммунитета, селекционная теория Ф. Бернета, сетевая и др.).</p> <p>Главный комплекс гистосовместимости (МНС) и его регуляторная роль в иммунных процессах. Главный комплекс гистосовместимости крупного рогатого скота (BoLA), свиней(SLA), овец (OLA), лошадей (ELA)и кур (B). Связь МНС и других антигенов гистосовместимости с болезнями.</p> <p>Первичные (врожденные) дефекты иммунной системы (агаммаглобулинемия, летальный фактор А-46, комбинированный иммунодефицит, селективный дефицит Ig М дефицит адгезии лейкоцитов - БЛАД-синдром и др.)</p> <p><b>Генетические болезни сельскохозяйственных животных</b></p> <p>Понятие о генетических, наследственно - средовых и экзогенных болезнях и аномалиях. Генетический анализ в изучении этиологии врожденных аномалий. Методы генетического анализа: генеалогический, популяционный, цитогенетический, молекулярно-генетический и др. Определение типа наследования аномалий. Простой аутосомно рецессивный тип наследования. Аутосомный доминантный тип наследования. Сцепленный с X-хромосомой тип наследования. Мультифакториальное наследование. Пенетрантность и экспрессивность при наследовании аномалий гена и фенокопии. Гетерогенность и гетероморфность аномалий. Классификация аномалий по анатомо-физиологическому принципу и группам (болезни обмена).Классификация аномалий( молекулярные, хромосомные) и патогенез и типы наследования.</p> <p><b>Распространение генетических болезней в популяциях животных</b></p> <p>Аномалии крупного рогатого скота, свиней, лошадей, овец, коз и птиц.</p> <p>Распространение аномалий хромосом в популяциях животных. Числовые и структурные мутации кариотипа и фенотипические аномалии крупного рогатого скота, свиней, овец, птиц и лошадей.</p>	
--	--	--	--

		<p>Ветеринарная цитогенетика и её роль в изучении aberrаций хромосом у животных. Номенклатура aberrаций хромосом, зарегистрированных у крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, птиц. Робертсоновские транслокации у крупного рогатого скота и их влияние на воспроизводительную способность. Распространение транслокации 1:29 хромосом в отдельных породах крупного рогатого скота. Другие типы структурных перестроек хромосом крупного рогатого скота. Хромосомная нестабильность и нарушение воспроизводительной функции животных.</p> <p>Реципрокные транслокации - основная форма aberrаций хромосом, снижающих воспроизводительные способности свиней. Aberrации хромосом, встречающихся у овец, и их связь с нарушениями воспроизводительных функций животных. Нарушение в расхождении половых хромосом - одна из причин бесплодия лошадей. Количественные и структурные изменения хромосом у птиц и их связь с нарушениями эмбрионального развития. Профилактика распространения aberrаций хромосом в популяциях животных. Цитогенетический мониторинг. Элиминация из интенсивного воспроизводства производителей - носителей aberrаций хромосом.</p> <p><b>Болезни с наследственной предрасположенностью</b></p> <p>Влияние факторов среды на устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у разных видов животных. Генетическая устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у животных. Основные понятия: резистентность, восприимчивость, заболевание, заболеваемость, патогенность, вирулентность.</p> <p>Наследование резистентности и восприимчивости. Пороговые признаки.</p> <p>Методы изучения наследования устойчивости и восприимчивости: клинико-генеалогический, близнецовый, селекционный эксперимент, популяционно - статистический. Моногенный и полигенный характер наследования устойчивости. Простое наследование устойчивости к вирусам, бактериям и нематодам.</p>	
--	--	---	--

		<p>Генетическая устойчивость и восприимчивость к бактериальным (мастит, туберкулез, бруцеллез, лептоспироз и др.), протозойным (трипаномоз, бабезиоз, анаплазмоз и др.) заболеваниям и гельминтозам (фасциолез, стронгилез, диктиокаулез и др.).</p> <p>Генетическая устойчивость и восприимчивость к вирусным инфекциям (скрепи овец, миксоматоз кроликов, ящур, болезнь Марека и др.).</p> <p>Наследственная устойчивость и восприимчивость к лейкозам. Теории, объясняющие этиологию лейкозов. Хромосомные аномалии при заболевании лейкозом.</p> <p>Генетическая устойчивость и восприимчивость к клещам.</p> <p>Популяционно-генетические механизмы взаимодействия хозяина и паразита. Генетическая устойчивость к заболеваниям желудочно-кишечного тракта (диарея, тимпания рубца), органов дыхания (пневмония, плеврит, атрофический ринит и др.). Роль наследственности в проявлении незаразных болезней (кетоз, родильный парез и т.д.). Роль наследственности в заболеваниях конечностей. Стрессоустойчивость у животных. Генетическая обусловленность предрасположенности к бесплодию (гипоплазия яичников и семенников, крипторхизм, гермафродитизм).</p> <p><b>Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных</b></p> <p>Профилактика распространения генетических аномалий в популяциях животных. Влияние генотипов отдельных производителей на повышение частот летальных и полулетальных генов в популяциях. Мониторинг генных мутаций. Проверка производителей на носительство вредных рецессивных мутаций: : а) спаривание проверяемого производителя с самками носительницами рецессивного признака(анализирующие скрещивание); б) спаривание проверяемого производителя с собственными дочерями; в)спаривание проверяемого производителя с дочерями других производителей - известных, гетерозиготных носителей мутаций; г)спаривание проверяемого</p>	
--	--	---	--

	<p>производителей с гетерозиготными носительницами рецессивной мутации; д) метод "автоматической" проверки; е)молекулярно-генетическое тестирование производителей на гетерозиготное носительство скрытых генетических дефектов (ПЦР - диагностика и др.) элиминация носителей вредных рецессивных мутаций из интенсивного воспроизводства. Биохимические и другие маркеры генных мутаций и их использование в селекции.</p> <p><b>Повышение наследственной устойчивости к болезням</b></p> <p>Оценка генофонда пород, линий, семейств и потомства производителей по устойчивости и предрасположенности к заболеваниям. Факторы, затрудняющие селекцию животных на резистентность к заболеваниям. Наследуемость и повторяемость устойчивости к болезням. Показатели отбора при селекции на устойчивость к заболеваниям.</p> <p>Методы повышения устойчивости животных к заболеваниям: массовый отбор, отбор семейств и производителей, скрещивание. Комплексная оценка генофонда семейств и производителей по признакам продуктивности и устойчивости к заболеваниям. Повышение устойчивости животных к инфекционным и вирусным болезням. Значение изменчивости микроорганизмов при селекции на устойчивость к заболеваниям. Селекция на стресс-устойчивость, длительность продуктивного использования и приспособленность к промышленной технологии.</p> <p>Непрямая селекция на устойчивость к заболеваниям. Маркеры генетической устойчивости и восприимчивости к некоторым болезням.</p> <p>Перспективы использования трансплантации эмбрионов, генетической инженерии и генокопирования при селекции животных на устойчивость к заболеваниям.</p> <p>Импульсно-циклический способ разведения по линиям. Мероприятия по повышению устойчивости животных к заболеваниям (диагностика и учет болезней, генеалогический анализ популяций, оценка семейств и производителей, непрямой отбор и т.д.).</p>	
--	--	--

		<p><b>Биотехнология в животноводстве и ветеринарии</b></p> <p>Понятие о биотехнологии и ее роль в ветеринарии, животноводстве.</p> <p>Генная инженерия и ее задачи, Получение генов путем их синтеза (Г. Корана , 1976) или выделение из клеток, Обратная транскриптаза (ревертаза). Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы). Получение рекомбинантных ДНК. Введение в клетку рекомбинантных молекул и синтез чужеродного белка. Принцип конструирования микроорганизмов-продуцентов гормонов, лекарственных веществ и т.д</p> <p>Клеточная инженерия. Культура клеток. Соматическая гибридизация. Гибридомная технология получения моноклональных антител и ее этапы:</p> <p>а) Подбор доноров, импкнизация, подготовка миеломного партнера; б) отбор селекция гибридов на селективной среде; в)скрининг полученных гибридов, отбор продуцентов специфических антител ; г) клонирование гибридных клеток, выделение стабильно продуцирующих клонов; д)накопление клеточной массы для наработки необходимого количества антител ; е)очистка, гибридных антител; ж)криоконсервация гибридных клеток)</p> <p>Применение биологических тест-препаратов на гибридной основе для генетической экспертизы достоверности происхождения животных, изучения генетических особенностей пород, для диагностики болезней животных.</p> <p>Эмбриогенетическая инженерия. Стимулирование суперэвуляции, извлечение эмбрионов, хранение эмбрионов, пересадка эмбрионов. Значение трансплантации эмбрионов для размножения генетически ценных особей, сохранение генофонда редких пород и видов, повышение устойчивости животных к болезням, получение животных определенного пола , межвидовых пересадок и т. д .</p> <p>Клонирование эмбрионов млекопитающих. Искусственное (агрегационный и инъекционный методы) получение химерных (аллофенных) животных.</p>	
--	--	--	--



		Трансгенные животные. Принципы получения трансгенных животных. Производство биологически активных протеинов. Экспрессия трансгенов в крови и молоке. Использование микроорганизмов для получения новых веществ. Генно-инженерные диагностикумы и вакцины. Перспективы и проблемы генокопирования животных.	
--	--	--	--

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

#### Очная форма обучения

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	К-во часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РДП)	дополнительная (из п.8 РДП)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РДП)
1.	Основы эколого-ветеринарной генетики	8	1,2,3,4,5	6-20	2,3,4,5,6
2.	Генетические основы онтогенеза	8	1,2,3,4,5	6-20	2,3,4,5,6
	<b>Подготовка к ПЗ и выполнение заданий</b>	<b>34</b>	1-5	6-20	1-6
	<b>Подготовка к текущему контролю знаний</b>	<b>44</b>	1-5	6-20	1-6
	<b>Всего</b>	<b>94</b>			

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	К-во часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РДП)	дополнительная (из п.8 РДП)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РДП)
1.	Введение в ветеринарную генетику. Цитологические основы наследственности	12	1-5	6-20	1,2,3,4,5,6
2.	Изменчивость и методы ее	12	1-5	6-20	1-6

	изучения.				
3.	Закономерности наследования признаков при половом размножении	24	1-5	6-20	1-6
4.	Хромосомная теория наследственности	16	1-5	6-20	1-6
5.	Генетика пола	12	1-5	6-20	1-6
6.	Молекулярные основы наследственности и генетический контроль биосинтеза белка	8	1-5	6-20	1-6
7.	Генетика микроорганизмов	4	1-5	6-20	1-6
8.	Мутационная изменчивость	4	1-5	6-20	1-6
9.	Основы эколого-ветеринарной генетики	4	1-5	6-20	1-6
10.	Генетические основы онтогенеза	4	1-5	6-20	1-6
11.	Генетические основы эволюции. Генетика популяций	4	1-5	6-20	1-6
12.	Основы иммуногенетики и биохимической генетики	4	1-5	6-20	1-6
13.	Полиморфизм белков и участков ДНК	4	1-5	6-20	1-6
14.	Генетические основы иммунитета	4	1-5	6-20	1-6
15.	Генетические болезни сельскохозяйственных животных	4	1-5	6-20	1-6
16.	Распространение генетических болезней в популяциях животных	4	1-5	6-20	1-6
17.	Болезни с наследственной предрасположенностью	4	1-5	6-20	1-6
18.	Методы профилактики распространения генетических аномалий в популяциях животных	4	1-5	6-20	1-6
19.	Повышение наследственной устойчивости к болезням	4	1-5	6-20	1-6
20.	Биотехнология в животноводстве и ветеринарии	6	1-5	6-20	1-6
	<b>Подготовка к ПЗ и выполнение заданий</b>	<b>20</b>	1-5	6-20	1-6
	<b>Всего</b>	<b>162</b>			

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	К-во ча- сов	Рекомендуемые источники ин- формации (№ источника)		
			основная (из п.8 РДП)	дополни- тельная (из п.8 РДП)	(интернет- ресурсы) (из п.9 РДП)
1.	Основы эколого- ветеринарной генетики	8	1-5	6-20	1-6
2.	Генетические основы онто- генеза	8	1-5	6-20	1-6
	<b>Подготовка к ПЗ и выпол- нение заданий</b>	<b>34</b>	1-5	6-20	1-6
	<b>Подготовка к текущему контролю знаний</b>	<b>56</b>	1-5	6-20	1-6
	<b>Всего</b>	<b>106</b>			

### Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. **Кадиев, А.К.** Генетика популяций и иммуногенетика: учебное пособие / А.К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 65 с. — <https://e.lanbook.com/book/113079>.
2. **Кадиев, А.К.** Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов: учебное пособие / А.К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2018. — 73 с. — <https://e.lanbook.com/book/113080>.
3. **Кадиев, А.К., Мусаева, И.В.** Изменчивость и методы ее изучения: учебное пособие. Махачкала: Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2018. — 142 с.
4. **Мусаева, И.В.** Генетика и биометрия : учебно-методическое пособие. Раздел: Основы биометрии. / И.В. Мусаева. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2016. — 82 с. — <https://e.lanbook.com/book/113077>.
5. **Мусаева, И.В.** Ветеринарная генетика: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения специальности 36.05.01 «Ветеринария». Раздел: «Закономерности наследования признаков при половом размножении». Составитель – Мусаева И.В., Махачкала, 2017. – 52 с.
6. **Мусаева И.В., Хирамагомедова П.М.** Ветеринарная генетика: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения специальности 36.05.01 «Ветеринария». Раздел: «Хромосомная теория наследственности». Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2017. – 38 с.

7. **Мусаева И.В.** Ветеринарная генетика: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения специальности 36.05.01 «Ветеринария». Раздел: «Цитологические наследственности». Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джембулатова, 2017. – 22 с.
8. **Мусаева И.В., Хирамагомедова П.М.** Словарь основных определений по дисциплине «Ветеринарная генетика» Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джембулатова, 2017. – 45 с.
9. **Мусаева, И. В.** Генетика и селекция рыб : учебно-методическое пособие / И. В. Мусаева. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джембулатова, 2021 — Часть 1 : Цитологические основы наследственности — 2021. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254606>.

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературных источников и эмпирических данных по публикациям, подготовки докладов (сообщений), выполнения творческих заданий, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная рабочей программой в объеме 94 часа очной, 162 часа заочной и 106 часов очно-заочной форм обучения от общего количества, должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы на умение применять теоретические знания на практике.

На самостоятельную разработку выносятся те темы дисциплины, которые в наилучшей степени освещены в литературе и доступны студентам. Самостоятельная работа должна носить систематический характер и соответствовать тематическому плану дисциплины. Вопросы, возникающие у студентов в ходе выполнения самостоятельной работы, необходимо выяснять на консультациях. Для наиболее полного освоения курса необходимо использовать не только основную, но и дополнительную литературу и Интернет-ресурсы.

Самостоятельная работа должна быть интересной и привлекательной для студентов. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации студента (экзамен). При этом проводится собеседование или заслушивание докладов по тематике самостоятельной работы.

При выполнении самостоятельной работы студентам рекомендуется

- руководствоваться графиком самостоятельной работы кафедры;
- своевременно выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения и разбирать на практических занятиях неясные вопросы;
- подготовку к экзамену необходимо проводить по экзаменационным теоретическим вопросам;

- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные моменты фиксировать и выносить на плановую консультацию.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: контрольная работа, экспресс-опрос практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий; наглядные пособия; глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины; тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В Интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги, можно значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работая с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем и прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла прочитанного информацию очень трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей, раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр: очно/очно-заочно (курс-заочно)	Дисциплины / элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>ОПК-2</b> - Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	
<b>ИД-1</b> <small>опк-2</small> - экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных	
1/ 2 (1)	Физическая культура и спорт
1-2 / 1-2 (1-2)	Биология с основами экологии
<b>2 / 2 (1)</b>	<b>Ветеринарная генетика</b>
2 / 2 (2)	Общепрофессиональная практика (Биология с основами экологии, Анатомия животных)
2 / 3 (2)	Организация и управление сельскохозяйственным предприятием
2-6 / 2-6 (2,3,4)	Элективные курсы по физической культуре и спорту
3 / 3 (2)	Философия
3 / 4 (3)	Кормление животных с основами кормопроизводства
3-4 / 3-4 (2-3)	Физиология и этология животных
4 / 5 (2)	Клиническая физиология
4/ 4 (3)	Общепрофессиональная практика (Ветеринарная микробиология и микология, Физиология и этология животных, Разведение с основами частной зоотехнии)
4 / 5 (3)	Разведение с основами частной зоотехнии
5 / 5 (4)	Патологическая физиология
5 / 6 (4)	Радиобиология, радиационная экспертиза
5-6 / 5-6 (3-4)	Гигиена животных
6 / 7 (5)	Болезни лошадей
6-7 / 7-8 (3-4)	Ветеринарная фармакология. Токсикология
6 / 6 (4)	Общепрофессиональная практика (Вирусология и биотехнология, Ветеринарная фармакология. Токсикология, Гигиена животных, Клиническая диа-

	гностика, Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза)
8 / 8 (5)	Клиническая практика ( Акушерство и гинекология, Общая и частная хирургия, Эпизоотология и инфекционные болезни, Внутренние незаразные болезни, Ветеринарно-санитарная экспертиза, Паразитология и инвазионные болезни)
9 / 8 (6)	Болезни птиц
10 / 11 (6)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
10 / 11 (6)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
<b>ИД-2</b> опк-2 - использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	
1/ 2 (1)	Физическая культура и спорт
1-2 / 1-2 (1-2)	Биология с основами экологии
<b>2 / 2 (1)</b>	<b>Ветеринарная генетика</b>
2 / 3 (2)	Организация и управление сельскохозяйственным производством
2 / 2 (2)	Общепрофессиональная практика (Биология с основами экологии, Анатомия животных)
2-6 / 2-6 (2,3,4)	Элективные курсы по физической культуре и спорту
3 / 3 (2)	Философия
3 / 4 (3)	Кормление животных с основами кормопроизводства
3-4 / 3-4 (2-3)	Физиология и этология животных
4 / 5 (2)	Клиническая физиология
4 / 5 (3)	Разведение с основами частной зоотехнии
4 / 4 (3)	Общепрофессиональная практика (Ветеринарная микробиология и микология, Физиология и этология животных, Разведение с основами частной зоотехнии)
5 / 5 (4)	Патологическая физиология
5 / 6 (4)	Радиобиология, радиационная экспертиза
5-6 / 5-6 (3-4)	Гигиена животных
6 / 7 (5)	Болезни лошадей
6-7 / 7-8 (3-4)	Ветеринарная фармакология. Токсикология
6 / 6 (4)	Общепрофессиональная практика (Вирусология и

	биотехнология, Ветеринарная фармакология. Токсикология, Гигиена животных, Клиническая диагностика, Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза)
8 / 8 (5)	Клиническая практика ( Акушерство и гинекология, Общая и частная хирургия, Эпизоотология и инфекционные болезни, Внутренние незаразные болезни, Ветеринарно-санитарная экспертиза, Паразитология и инвазионные болезни)
9 / 8 (6)	Болезни птиц
10 / 11 (6)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
10 / 11 (6)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
<b>ИД-3</b> <small>опк-2</small> - представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты; чувством ответственности за свою профессию	
1/ 2 (1)	Физическая культура и спорт
1-2 / 1-2 (1-2)	Биология с основами экологии
<b>2 / 2 (1)</b>	<b>Ветеринарная генетика</b>
2 / 3 (2)	Организация и управление сельскохозяйственным производством
2 / 2 (2)	Общепрофессиональная практика (Биология с основами экологии, Анатомия животных)
2-6 / 2-6 (2,3,4)	Элективные курсы по физической культуре и спорту
3 / 3 (2)	Философия
3 / 4 (3)	Кормление животных с основами кормопроизводства
3-4 / 3-4 (2-3)	Физиология и этология животных
4 / 5 (2)	Клиническая физиология
4 / 5 (3)	Разведение с основами частной зоотехнии
4/ 4 (3)	Общепрофессиональная практика (Ветеринарная микробиология и микология, Физиология и этология животных, Разведение с основами частной зоотехнии)
5 / 5 (4)	Патологическая физиология
5 / 6 (4)	Радиобиология, радиационная экспертиза
5-6 / 5-6 (3-4)	Гигиена животных
6 / 7 (5)	Болезни лошадей



6-7 / 7-8 (3-4)	Ветеринарная фармакология. Токсикология
6 / 6 (4)	Общепрофессиональная практика (Вирусология и биотехнология, Ветеринарная фармакология. Токсикология, Гигиена животных, Клиническая диагностика, Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза)
8 / 8 (5)	Клиническая практика ( Акушерство и гинекология, Общая и частная хирургия, Эпизоотология и инфекционные болезни, Внутренние незаразные болезни, Ветеринарно-санитарная экспертиза, Паразитология и инвазионные болезни)
10 / 11 (6)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
10 / 11 (6)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ОПК-2</b> - Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов				
<b>ИД-1</b> <small>опк-2</small> - экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания о влиянии на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основ современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерностей наследственности и изменчивости живых организмов; наследственных аномалий и болезней у животных; основ генетической диагностики и профилактики наслед-	Знает влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болез-	Знает влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной	Знает влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использо-

	ственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии	ней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии с существенными ошибками	предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии с несущественными ошибками	вания их в практике ветеринарии на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Фрагментарные умения оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции	Умеет оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции с существенными затруднениями	Умеет оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции с незначительными затруднениями	Умеет правильно оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; разработки мето-	Владеет навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; разработки методов раннего	Владеет навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; разработки методов раннего выявления

		дов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных на низком уровне	выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных в достаточном объеме	устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных в полном объеме
<b>ИД-2</b> опк-2 - использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания о влиянии на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных анома-	Знает влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной	Знает влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью	Знает влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике вете-

	лий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии	предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии с существенными ошибками	для использования их в практике ветеринарии с несущественными ошибками	ринарии на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Фрагментарные умения оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции; применять достижения современной микробиологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных	Умеет оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции; применять достижения современной микробиологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных с существенными затруднениями	Умеет оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции; применять достижения современной микробиологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных с незначительными затруднениями	Умеет правильно оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции; применять достижения современной микробиологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных

<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на организм животных генетических факторов; разработки методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных на низком уровне	Владеет навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на организм животных генетических факторов; разработки методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных в достаточном объеме	Владеет навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на организм животных генетических факторов; разработки методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных в полном объеме
<b>ИД-3</b> опк-2 - представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты; чувством ответственности за свою профессию				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания уровней организации живой материи; влияния на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основ современного состояния общей и ветеринарной генетики; за-	Знает уровни организации живой материи; влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и	Знает уровни организации живой материи; влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчиво-	Знает уровни организации живой материи; влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; основы современного состояния общей и ветеринарной генетики; закономерности наследственности и изменчивости живых организмов;

	кономерностей наследственности и изменчивости живых организмов; наследственных аномалий и болезней у животных; основ генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии	изменчивости живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии с существенными ошибками	сти живых организмов; наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии с несущественными ошибками	наследственные аномалии и болезни у животных; основы генетической диагностики и профилактики наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарии на высоком уровне
<b>Умения:</b>	Фрагментарные умения оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции; применять до-	Умеет оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции с существенными затруднениями	Умеет оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции с незначительными затруднениями	Умеет правильно оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; выявлять носителей наследственных аномалий и болезней; осуществлять контроль за распространением вредных генов в популяции

	стижения современной микробиологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных			
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; разработки методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных; навыками наблюдения, сравнительного анализа и биометрической обработки на низком уровне	Владеет навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; разработки методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных; навыками наблюдения, сравнительного анализа и биометрической обработки в достаточном объеме	Владеет навыками интерпретации и оценки в профессиональной деятельности влияния на физиологическое состояние организма животных генетических факторов; разработки методов раннего выявления устойчивости и восприимчивости к болезням; создания устойчивых к болезням пород, стад, линий, семейств животных; навыками наблюдения, сравнительного анализа и биометрической обработки в полном объеме



### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Вариант 1

1. Использование живых организмов и биологических процессов в производстве продуктов питания — это:
  - 1) клеточная инженерия;
  - 2) мутагенез;
  - 3) генетическая инженерия;
  - 4) **биотехнология.**
2. Какие клетки образуются, если перед митозом *не будет* синтетического периода?
  - 1) **гаплоидные клетки;**
  - 2) диплоидные клетки;
  - 3) мутантные клетки;
  - 4) клетки без хромосом.
3. Совокупность всех внешних и внутренних признаков организма составляет:
  - 1) генотип;
  - 2) генофонд;
  - 3) **фенотип;**
  - 4) код ДНК.
4. Укажите формулировку одного из положений клеточной теории:
  - 1) клетки растений отличаются от клеток животных наличием хлоропластов;
  - 2) клетки прокариот не имеют оформленного ядра;
  - 3) вирусы не имеют клеточного строения;
  - 4) **клетка — элементарная единица строения, жизнедеятельности и развития организмов.**
5. Вирус СПИДа поражает:
  - 1) эритроциты;
  - 2) тромбоциты;
  - 3) **лимфоциты;**
  - 4) плазму крови.
6. Конъюгация хромосом характерна для процесса:
  - 1) оплодотворения;
  - 2) профазы второго деления мейоза;
  - 3) митоза;
  - 4) **профазы первого деления мейоза.**

7. В процессе деления клетки наиболее существенные преобразования претерпевают:
- 1) рибосомы;
  - 2) хромосомы;**
  - 3) митохондрии;
  - 4) лизосомы.
8. В какой период клеточного цикла происходит матричный синтез ДНК?
- 1) S;**
  - 2) G<sub>1</sub>;
  - 3) G<sub>2</sub>;
  - 4) пресинтетический.
9. Чем характеризуется полиспермия?
- 1) проникновением в яйцеклетку нескольких сперматозоидов;**
  - 2) проникновением в яйцеклетку одного сперматозоида;
  - 3) наличием большого количества желтка в яйцеклетке;
  - 4) это один из способов гастрюляции.
10. Возможность увеличения численности особей со сходной наследственностью появляется при:
- 1) половом размножении;
  - 2) бесполом размножении;**
  - 3) гиногенезе;
  - 4) андрогенезе.
11. На какой стадии митоза удобно изучать строение и форму хромосом?
- 1) анафаза;
  - 2) профаза;
  - 3) постсинтетический период;
  - 4) метафаза.**
12. Моногибридным называется скрещивание, при котором
- 1) родительские особи отличаются друг от друга по одному альтернативному признаку;**
  - 2) родительские особи отличаются друг от друга по двум признакам;
  - 3) скрещиваются гибриды F<sub>1</sub> с родительскими формами.
13. Гомозиготными организмами называются такие, которые:
- 1) несут в себе только доминантный, либо только рецессивный признак;
  - 2) образуют только один сорт гамет;
  - 3) при скрещивании с себе подобными не дают расщепления;

**4) верны все ответы.**

14. Аллель может быть

- 1) гомозиготной или гетерозиготной;
- 2) доминантной или рецессивной**

15. Генотип однозначно определяется по фенотипу в случае:

- 1) рецессивной гомозиготы;**
- 2) гетерозиготы;
- 3) доминантной гомозиготы;
- 4) генотип ни в одном случае нельзя определить по фенотипу.

16. При кодоминировании у гибридного потомства

- 1) проявляются признаки одного из родителей;
- 2) проявляются признаки обоих родителей;**
- 3) проявление признака зависит от условий среды.

17. Что такое плейотропия?

- 1) Способность генотипов изменяться и генетически приспосабливаться к изменяющимся условиям среды и благодаря этому выживать;
- 2) Явление одновременного влияния одного наследственного фактора на несколько признаков;**
- 3) Развитие особи из мужской зародышевой клетки.

18. При массовом скрещивании двух гомозиготных форм доля гетерозигот во втором поколении составит:

- 1) 25 %;
- 2) 50 %;**
- 3) 75 %;
- 4) 100 %.

19. В анализирующем скрещивании расщепление по фенотипу составило 1:1:1:1.

Это наблюдается при анализе

- 1) одного признака;
- 2) двух признаков;**
- 3) трех признаков;

20. Какой из перечисленных генотипов относится к тригетерозиготе:

- 1) AABBCc;
- 2) AaBBcc;
- 3) AaBbCc;**
- 4) aabbCc.

21. Укажите формулу, по которой можно легко определить количество разных типов гамет, которые образуются в гетерозиготном организме:

1)  $2n$  ;

2)  $2^n$  ;

3)  $\frac{2}{n}$  ;

4)  $n + 2$

22. Организм имеет генотип AaBbCc. Назовите число разных типов гамет, образующихся этим генотипом.

1) 2;

2) 4;

3) 8;

4) 16

23. Сколько телец Бара наблюдается при генотипе XXXY ?

1) 1;

2) 2;

3) 3.

24. Группа сцепления – это

1) гены, сцепленные с полом;

2) группа признаков, наследуемых вместе;

3) **совокупность генов, локализованных в одной хромосоме.**

25. В браке двух мулатов со смуглой кожей родилось двое детей. Один из них имеет кожу светлее, а другой темнее, чем у родителей. С каким видом взаимодействия между генами в генотипе родителей и детей мы имеем дело?

1) Полное доминирование;

2) Неполное доминирование;

3) **Полимерия;**

4) Эпистаз.

## Вариант 2

1. За счет значительного увеличения числа клеток в организме путем деления происходит его:

1) размножение;

2) развитие;

- 3) **рост;**
- 4) приспособление к среде.

2. К редукционному делению относятся:

- 1) митоз;
- 2) мейоз;
- 3) **мейоз I;**
- 4) амитоз.

3. Какие органические вещества входят в состав хромосом?

- 1) **белок и ДНК;**
- 2) АТФ и тРНК;
- 3) АТФ и глюкоза;
- 4) РНК и липиды.

4. Стволовые клетки — это:

- 1) гаметы;
- 2) **недифференцированные клетки;**
- 3) клеточные диффероны;
- 4) миобласты.

5. Из всех фаз мейоза наиболее длительная:

- 1) **профаза I;**
- 2) анафаза 1;
- 3) профаза 2;
- 4) телофаза 2.

6. Как называют клетку организма человека, ядро которой содержит 46 хромосом?

- 1) гаплоидная;
- 2) **диплоидная;**
- 3) полиплоидная.

7. Какие клетки передают потомству мутации при половом размножении?

- 1) эпителиальные;
- 2) мышечные;
- 3) **гаметы;**
- 4) нейроны.

8. Генотип — это:

- 1) **совокупность генов, которую организм получает от родителей;**
- 2) совокупность внешних и внутренних признаков организмов;
- 3) совокупность генов всех особей популяции;
- 4) способность множества генов контролировать один признак.

9. Гаметы — специализированные клетки, с помощью которых осуществляется:
- 1) **половое размножение;**
  - 2) вегетативное размножение;
  - 3) прорастание семян;
  - 4) рост вегетативных органов.
10. Перечислите по порядку фазы митоза: 1) метафаза; 2) интерфаза; 3) профаза; 4) телофаза; 5) анафаза
- 1) 1, 2, 3, 4, 5;
  - 2) **2, 3, 1, 5, 4;**
  - 3) 4, 5, 3, 2, 1;
  - 4) 4, 5, 1, 2, 3.
11. Самой продолжительной во всем клеточном цикле является:
- 1) профаза;
  - 2) метафаза;
  - 3) **интерфаза.**
12. Сколько яйцеклеток и с каким числом хромосом получится из 1 оогония у овцы ( $2n = 54$ ) ?
- 1) 1 яйцеклетка с 54 хромосомами;
  - 2) 2 яйцеклетки с 54 хромосомами;
  - 3) **1 яйцеклетка с 27 хромосомами;**
  - 4) 2 яйцеклетки с 27 хромосомами.
13. Какой признак называется доминантным?
- 1) **Признак одного из родителей, подавляющий у гибридов альтернативный признак другого родителя;**
  - 2) Признак, проявляющийся у большинства особей  $F_2$ ;
  - 3) Признак, характер наследования которого выявляется при реципрокных скрещиваниях.
14. В соответствии с законом Г. Менделя расщепление признаков у гибридов наблюдается:
- 1) в первом поколении;
  - 2) **во втором поколении;**
  - 3) при скрещивании гомозигот.
15. Расщепление по фенотипу в потомстве от скрещивания двух гетерозигот составляет:

- 1) **3:1;**
- 2) 1:2:1;
- 3)  $(1:2:1)^2$ ;
- 4) 1:1:1:1

16. В каких случаях гибриды  $F_1$  отличаются по фенотипу от их гомозиготных родительских форм?

- 1) при полном доминировании;
- 2) **при неполном доминировании;**
- 3) при плеiotропном действии генов.

17. Аллель *A* находится в одной из аутосом диплоидной клетки гетерозиготного организма. Где находится в этой клетке аллель *a* ?

- 1) в этой же хромосоме;
- 2) **в гомологичной хромосоме;**
- 3) в негомологичной хромосоме.

18. Организм имеет генотип  $AAvvCcDd$ . Назовите один из возможных типов гамет.

- 1) A;
- 2) vv;
- 3) Av;
- 4) **AvCd;**
- 5) AaVvCD;
- 6) AAvvCcDd

19. Летальными называются гены,

- 1) **вызывающие гибель их обладателя;**
- 2) действие которых проявляется только у одного из полов;
- 3) обладающие сверхдоминантным эффектом.

20. Эпистаз – это:

- 1) **подавление действия одной аллельной пары генов доминантным или рецессивным геном другой, неаллельной им пары генов;**
- 2) проявление в потомстве признаков обоих родителей;
- 3) явление одновременного влияния одного наследственного фактора на несколько признаков.

21. Какое соотношение фенотипов наблюдается при комплементарном взаимодействии генов?

- 1) **9:7;**
- 2) 1:4:6:4:1;

- 3) 13:3;
- 4) 15:1.

22. На каком объекте генетических исследований была разработана хромосомная теория наследственности:

- 1) на горохе;
- 2) **на мухе-дрозофиле;**
- 3) на микроорганизмах.

23. У млекопитающих пол потомства определяется

- 1) прогамно;
- 2) **сингамно;**
- 3) эпигамно.

24. Сколько половых хромосом в гаплоидном наборе человека?

- 1) **1;**
- 2) 2;
- 3) 46;
- 4) 23.

25. Сцепленными с полом называются признаки, которые:

- 1) контролируются генами, локализованными в У-хромосоме;
- 2) **обусловлены генами, локализованными в Х-хромосоме;**
- 3) обусловлены действием аутосомных генов, но проявляются только у одного из полов.

### Вариант 3

1. Какие процессы происходят в интерфазе?

- 1) спирализация хромосом;
- 2) **синтез ДНК, белка;**
- 3) растворение ядерной оболочки;
- 4) образование веретена деления.

2. Дайте определение понятию «плоидность» ядра.

- 1) **Плоидность — это количество хромосомных наборов в ядре.**
- 2) Плоидность — это набор хромосом, свойственный для данного вида;
- 3) Плоидность — это набор хромосом в гамете.

3. Значение оплодотворения состоит в том, что в зиготе:

- 1) увеличивается запас питательных веществ и воды;
- 2) увеличивается масса цитоплазмы;



- 3) увеличивается вдвое число митохондрий;
- 4) **объединяется генетическая информация родительских организмов.**

4. Что характерно для сперматогенеза?

- 1) **четыре стадии развития половых клеток;**
- 2) образование направительных телец;
- 3) образование синцития;
- 4) завершение гаметогенеза оплодотворением.

5. Клон — это совокупность потомков:

- 1) недифференцированных клеток разных типов;
- 2) двух и более недифференцированных клеток одного типа;
- 3) дифференцированных (специализированных) клеток;
- 4) **одной исходной недифференцированной клетки.**

6. Непрерывный процесс, в результате которого происходит точное равномерное распределение наследственного материала, содержащегося в хромосомах, между двумя вновь возникающими клетками, называется

- 1) **митозом;**
- 2) мейозом;
- 3) амитозом;
- 4) кариокинезом

7. Клетка была обнаружена

- 1) **Р.Луком;**
- 2) М.Шлейденом и Т.Шванном;
- 3) И.Чистяковым

8. Удвоение хромосом происходит в:

- 1) пресинтетический период;
- 2) синтетический период;
- 3) **постсинтетический период;**
- 4) анафазе.

9. Хиазмы образуются в :

- 1) митозе;
- 2) **мейозе;**
- 3) цитокинезе.

10. Мейозом делятся:

- 5) только соматические клетки;
- 6) **только половые клетки;**
- 7) как соматические, так и половые клетки.

11. Если исходная клетка имеет 28 хромосом, то, сколько хроматид идет к каждому полюсу в анафазе II мейотического деления?
- 8) 28;
  - 9) 36;
  - 10) **14;**
  - 11) 7.
12. Метод гибридологического анализа был разработан
- 1) Т. Морганом,
  - 2) М. Шлейденом,
  - 3) **Г. Менделем**
13. Аллельными называют гены
- 1) расположенные рядом в одной хромосоме;
  - 2) расположенные на расстоянии друг от друга в одной и той же хромосоме;
  - 3) **расположенные в гомологичных хромосомах и определяющие возможность развития определенного признака;**
14. Условия, обеспечивающие закономерное расщепление во втором поколении:
- 1) равная вероятность образования всех сортов гамет;
  - 2) Равновероятная жизнеспособность и участие в оплодотворении всех типов гамет;
  - 3) равновероятная выживаемость зигот и взрослых организмов;
  - 4) получение достаточно большой численности потомков второго поколения;
  - 5) **верны все ответы.**
15. Какое расщепление по фенотипу наблюдается во втором поколении при дигибридном скрещивании?
- 1) 1:1:1:1;
  - 2) 1:2:1;
  - 3) **9:3:3:1;**
  - 4) 15:1
16. Сколько рецессивных гомозигот (*aavvсс*) образуется в потомстве тригетерозиготы (*AaBbCc*)?
- 1) 8;
  - 2) 4;
  - 3) 2;
  - 4) **1.**
17. Какие из перечисленных взаимодействий относятся к неаллельным?
- 1) доминирование;

- 2) **комплементарное;**
- 3) кодоминирование.

18. При разведении «в себе» потомков первого поколения во втором поколении наблюдается расщепление 15:1. С каким видом взаимодействия генов мы имеем дело?

- 1) комплементарное;
- 2) эпистатическое;
- 3) **полимерное.**

19. Укажите формулу доминантного эпистаза:

- 1)  **$A-B-$ ;**
- 2)  $aa>B-$ ;
- 3)  $A>A$ .

20. Какой из указанных генотипов является гетерогаметным?

- 1) XX;
- 2) AaBb;
- 3) **XУ.**

21. Какие признаки называются голландрическими?

- 1) Признаки, обусловленные генами, локализованными в X-хромосоме;
- 2) **Признаки, обусловленные генами, локализованными в У-хромосоме;**
- 3) Признаки, контролируемые аутосомными генами.

22. У овец с генотипом **Aa** все бараны – рогатые, овцематки – комолые. Какой это признак?

- 1) Сцепленный с полом;
- 2) Контролируемый полом;
- 3) **Зависимый от пола.**

23. Согласно балансовой теории пол определяется

- 1) набором половых хромосом;
- 2) отношением половых хромосом к аутосомам;
- 3) **отношением числа X-хромосом к набору аутосом;**
- 4) всем набором хромосом.

24. Генетические карты хромосом строятся на основании анализа

- 1) соотношения доминантных и рецессивных признаков в фенотипе второго поколения;
- 2) возникновения модификационной изменчивости;
- 3) **частоты перекомбинации генов;**

4) всех этих факторов.

25. Частота кроссинговера между генами определяется

- 1) доминантностью одного из генов;
- 2) доминантностью обоих генов;
- 3) рецессивностью обоих генов;
- 4) **расстоянием между генами.**

#### Вариант 4

1. Как называют клетку организма человека, ядро которой содержит 23 хромосомы?

- 1) **гаплоидная;**
- 2) диплоидная;
- 3) полиплоидная.

2. Гомологичные хромосомы – это

- 1) **хромосомы, попарно одинаковые у видов, размножающихся половым путем;**
- 2) хромосомы, по которым кариотип самца отличается от кариотипа самки того же вида.

3. Кариотип состоит из

- 1) гаплоидного набора хромосом;
- 2) **диплоидного набора хромосом.**

4. На какой стадии клеточного цикла происходит репликация (удвоение) ДНК?

- 1) профазы;
- 2) **синтетический период;**
- 3) анафазы редукционного деления.

5. В первом делении мейоза происходит расхождение:

- 1) **гомологичных хромосом;**
- 2) гомологичных хроматид;
- 3) негомологичных хромосом;
- 4) негомологичных хроматид.

6. Конъюгация хромосом наблюдается в:

- 1) профазе митоза;
- 2) **первой профазе мейоза;**
- 3) метафазе митоза;
- 4) во второй профазе мейоза.

7. Кроссинговер происходит в
- 12) профазе митоза;
  - 13) **первой профазе мейоза;**
  - 14) метафазе митоза;
  - 15) во второй профазе мейоза.
8. Мужской пронуклеус наблюдается при:
- 16) митозе;
  - 17) мейозе;
  - 18) **оплодотворении.**
9. Развитие зародыша из неоплодотворенной яйцеклетки называется:
- 1) андрогенезом;
  - 2) гиногенезом;
  - 3) **партеногенезом.**
10. Сколько половых хромосом в диплоидном наборе человека?
- 1) 23;
  - 2) 22;
  - 3) **2;**
  - 4) 1.
11. Сколько гамет образуется из 100 сперматозитов II порядка?
- 1) **200;**
  - 2) 100;
  - 3) 50;
  - 4) 25.
12. Расщепление по генотипу в потомстве от скрещивания двух дигетерозигот составляет:
- 1) 3:1;
  - 2) 1:2:1;
  - 3) **(1:2:1)<sup>2</sup>;**
  - 4) 1:1:1:1
13. В каких случаях расщепление по фенотипу в F<sub>2</sub> составляет 1:2:1 ?
- 1) в моногибридном скрещивании;
  - 2) в дигибридном скрещивании ;
  - 3) при полном доминировании;
  - 4) **при неполном доминировании.**
14. При скрещивании двух организмов получено расщепление по фенотипу 1:1:1:1. Каковы генотипы скрещиваемых организмов, если между аллельными генами имеет место полное доминирование?
- 1) **AAbb и aaBB;**

- 2) ***AaBb и aabb;***
- 3) AaBb и AaBb.

15. Большинство хозяйственно-полезных количественных признаков с.-х. животных наследуется по типу:

- 1) ***полимерии;***
- 2) комплементарности;
- 3) новообразований.

16. Ген, который видоизменяет проявление признака, контролируемого другим, неаллельным ему геном, называется

- 1) гипостатичным;
- 2) эпистатичным;
- 3) ***модификатором;***
- 4) комплементарным.

17. Автором хромосомной теории наследственности является :

- 1) Г. Мендель;
- 2) ***Т. Морган;***
- 3) Де Фриз.

18. Половыми называются хромосомы

- 1) попарно одинаковые;
- 2) ***по которым кариотип самца отличается от кариотипа самки того же вида;***
- 3) встречающиеся только в определенной ткани.

19. Какой из перечисленных наборов половых хромосом у гомогаметного пола?

- 1) ***XX;***
- 2) XY;
- 3) X0.

20. Самцы птиц по генотипу являются

- 1) ***гомогаметными;***
- 2) гетерогаметными;
- 3) гемизиготными.

21. При каком соотношении X/A у дрозофилы пол мужской?

- 1) 2/3;
- 2) ***0,5;***
- 3) 1;
- 4) 1,5

22.Какие из перечисленных признаков человека наследуются сцеплено с полом?

- 1) окраска глаз;
- 2) **гемофилия;**
- 3) серповидно-клеточная анемия.

23.Что такое кроссинговер?

- 1) **обмен участками гомологичных хромосом;**
- 2) обмен участками негомологичных хромосом;
- 3) обмен участками половых хромосом.

24.Какие из перечисленных факторов влияют на кроссинговер?

- 1) размеры хромосом;
- 2) форма хромосом;
- 3) набор генов в хромосоме;
- 4) **пол организма.**

25.Закон Моргана касается

- 1) дигибридного скрещивания;
- 2) чистоты гамет;
- 3)неполного доминирования;
- 4) **сцепления генов.**

### Тесты для текущего контроля знаний студентов

#### Раздел 1

#### Механизмы передачи и воспроизведения наследственной информации

##### *Цитологические основы наследственности*

№	Правильный ответ	Вопрос
1.	2	Возможность увеличения численности особей со сходной наследственностью появляется при : 1) половом размножении; 2) бесполом размножении; 3) гиногенезе; 4) андрогенезе.
2.	1	Гомологичные хромосомы – это 1) хромосомы, попарно одинаковые у видов, размножающихся половым путем; 2) хромосомы, по которым кариотип самца отличается от кариотипа самки того же вида.

3.	2	Кариотип состоит из 1) гаплоидного набора хромосом; 2) диплоидного набора хромосом.
4.	1	Клетка была обнаружена 1) Р.Гуком; 2) М.Шлейденом и Т.Шванном; 3) И.Чистяковым
5.	1	Непрерывный процесс, в результате которого происходит точное равномерное распределение наследственного материала, содержащегося в хромосомах, между двумя вновь возникающими клетками, называется 1) митозом; 2) мейозом; 3) амитозом; 4) кариокинезом
6.	2,3,1,5, 4	Перечислите по порядку фазы митоза: 1) метафаза; 2) интерфаза; 3) профаза; 4) телофаза; 5) анафаза.
7.	3	Самой продолжительной во всем клеточном цикле является: 1) профаза; 2) метафаза; 3) интерфаза.
8.	4	На какой стадии митоза удобно изучать строение и форму хромосом? 1) анафаза; 2) профаза; 3) постсинтетический период; 4) метафаза.
9.	3	Удвоение хромосом происходит в: 1) пресинтетический период; 2) синтетический период; 3) постсинтетический период; 4) анафазе.
10.	3	Если в клетке хорошо видно веретено деления, а центромеры всех хромосом находятся в одной плоскости, то какая это стадия митоза? 1) анафаза; 2) интерфаза; 3) метафаза; 4) профаза; 5) телофаза
11.	2	На какой стадии клеточного цикла происходит репликация (удвоение) ДНК ? 1) профаза; 2) синтетический период; 3) анафаза редукционного деления.
12.	1	В первом делении мейоза происходит расхождение: 1) гомологичных хромосом; 2) гомологичных хроматид; 3) нехомологичных хромосом; 4) нехомологичных хроматид.
13.	2	Конъюгация хромосом наблюдается в: 1) профазе митоза; 2) первой профазе мейоза; 3) метафазе митоза; 4) во второй профазе мейоза.
14.	2	Кроссинговер происходит в 1) профазе митоза; 2) первой профазе мейоза; 3) метафазе митоза; 4) во второй профазе мейоза.
15.	2	Хиазмы образуются в : 1) митозе; 2) мейозе; 3) цитокинезе.
16.	2	Гаплоидные клетки образуются в результате: 1) митоза; 2)



		мейоза.
17.	2	Мейозом делятся: 1) только соматические клетки; 2) только половые клетки; 3) как соматические, так и половые клетки.
18.	2	Гаметы – это 1) половые хромосомы; 2) половые клетки.
19.	3	Если исходная клетка имеет 28 хромосом, то, сколько хроматид идет к каждому полюсу в анафазе II мейотического деления? 1) 28; 2) 36; 3) 14; 4) 7.
20.	1	Сколько хромосом можно одновременно увидеть в анафазе I мейоза в клетках человека? 1) 92; 2) 46; 3) 23.
21.	3	Мужской пронуклеус наблюдается при: 1) митозе; 2) мейозе; 3) оплодотворении.
22.	3	Развитие зародыша из неоплодотворенной яйцеклетки называется: 1) андрогенез; 2) гиногенез; 3) партеногенез.
23.	3	Сколько половых хромосом в диплоидном наборе человека? 1) 23; 2) 22; 3) 2; 4) 1.
24.	1	Сколько гамет образуется из 100 сперматоцитов II порядка? 1) 200; 2) 100; 3) 50 %; 4) 25.
25.	3	Сколько яйцеклеток и с каким числом хромосом получится из 1 оогония у овцы ( $2n = 54$ ) ? 1) 1 яйцеклетка с 54 хромосомами; 2) 2 яйцеклетки с 54 хромосомами; 3) 1 яйцеклетка с 27 хромосомами; 4) 2 яйцеклетки с 27 хромосомами.

### ***Наследование признаков в моно-, ди- и полигибридных скрещиваниях***

1	3	Метод гибридологического анализа был разработан 1) Т.Морганом, 2) М.Шлейденом, 3) Г.Менделем
2	1	Моногибридным называется скрещивание, при котором 1) родительские особи отличаются друг от друга по одному альтернативному признаку; 2) родительские особи отличаются друг от друга по двум признакам; 3) скрещиваются гибриды $F_1$ с родительскими формами.
3	1	Какой признак называется доминантным? 1) Признак одного из родителей, подавляющий у гибридов альтернативный признак другого родителя; 2) Признак, проявляющийся у большинства особей $F_2$ ; 3) Признак, характер наследования которого выявляется при реципрокных скрещиваниях.

4	4	Гомозиготными организмами называются такие, которые: 1) несут в себе только доминантный, либо только рецессивный признак; 2) образуют только один сорт гамет; 3) при скрещивании с себе подобными не дают расщепления; 4) верны все ответы.
5	2	Аллель может быть 1) гомозиготной или гетерозиготной; 2) доминантной или рецессивной
6	2	В соответствии с законом Г.Менделя расщепление признаков у гибридов наблюдается: 1) в первом поколении; 2) во втором поколении; 3) при скрещивании гомозигот.
7	1	Генотип однозначно определяется по фенотипу в случае: 1) рецессивной гомозиготы; 2) гетерозиготы; 3) доминантной гомозиготы; 4) генотип ни в одном случае нельзя определить по фенотипу.
8	3	Аллельными называют гены 1) расположенные рядом в одной хромосоме; 2) расположенные на расстоянии друг от друга в одной и той же хромосоме; 3) расположенные в гомологичных хромосомах и определяющие возможность развития определенного признака; 4) ни один ответ не верен.
9	2	При кодоминировании у гибридного потомства 1) проявляются признаки одного из родителей; 2) проявляются признаки обоих родителей; 3) проявление признака зависит от условий среды.
10	2	Что такое плейотропия? 1) Способность генотипов изменяться и генетически приспосабливаться к изменяющимся условиям среды и благодаря этому выживать; 2) Явление одновременного влияния одного наследственного фактора на несколько признаков; 3) Развитие особи из мужской зародышевой клетки.
11	5	Условия, обеспечивающие закономерное расщепление во втором поколении: 1) равная вероятность образования всех сортов гамет; 2) Равновероятная жизнеспособность и участие в оплодотворении всех типов гамет;

		<p>3) равновероятная выживаемость зигот и взрослых организмов;</p> <p>4) получение достаточно большой численности потомков второго поколения;</p> <p>5) верны все ответы.</p>
12	2	<p>При массовом скрещивании двух гомозиготных форм доля гетерозигот во втором поколении составит:</p> <p>1) 25 %; 2) 50 %; 3) 75 %; 4) 100 %.</p>
13	2	<p>В анализирующем скрещивании расщепление по фенотипу составило 1:1:1:1.</p> <p>Это наблюдается при анализе 1) одного признака; 2) двух признаков; 3) трех признаков; 4) четырех признаков.</p>
14	3	<p>Какое расщепление по фенотипу наблюдается во втором поколении при дигибридном скрещивании?</p> <p>1) 1:1:1:1; 2) 1:2:1; 3) 9:3:3:1; 4) 15:1</p>
15	3	<p>Расщепление по генотипу в потомстве от скрещивания двух дигетерозигот составляет: 1) 3:1; 2) 1:2:1; 3) <math>(1:2:1)^2</math>; 4) 1:1:1:1</p>
16	1	<p>Расщепление по фенотипу в потомстве от скрещивания двух гетерозигот составляет: 1) 3:1; 2) 1:2:1; 3) <math>(1:2:1)^2</math>; 4) 1:1:1:1</p>
17	3	<p>Какой из перечисленных генотипов относится к тригетерозиготе:</p> <p>1) AABBCc; 2) AaBVcc; 3) AaBbCc; 4) aabbCc.</p>
18	2	<p>В каких случаях гибриды <math>F_1</math> отличаются по фенотипу от их гомозиготных родительских форм?</p> <p>1) при полном доминировании; 2) при неполном доминировании; 3) при плейотропном действии генов.</p>
19	4	<p>В каких случаях расщепление по фенотипу в <math>F_2</math> составляет 1:2:1 ?</p> <p>1) в моногибридном скрещивании; 2) в дигибридном скрещивании ;</p> <p>3) при полном доминировании; 4) при неполном доминировании.</p>
20	4	<p>Сколько рецессивных гомозигот (aаввсс) образуется в потомстве тригетерозиготы (AaBbCc)?</p> <p>1) 8; 2) 4; 3) 2; 4) 1.</p>
21	2	<p>При скрещивании двух организмов получено расщепление по фенотипу 1:1:1:1. Каковы генотипы скрещиваемых организмов, если между аллельными генами имеет место полное доминирование?</p> <p>1) AAbb и aaBB; 2) AaBb и aabb; 3) AaBb и AaBb.</p>

22	2	Аллель <i>A</i> находится в одной из аутосом диплоидной клетки гетерозиготного организма. Где находится в этой клетке аллель <i>a</i> ? 1) в этой же хромосоме; 2) в гомологичной хромосоме; 3) в негомологичной хромосоме.
23	2	Укажите формулу, по которой можно легко определить количество разных типов гамет, которые образуются в гетерозиготном организме: 1) $2n$ ; 2) $2^n$ ; 3) $\frac{2}{n}$ ; 4) $n + 2$
24	3	Организм имеет генотип AaBbCc. Назовите число разных типов гамет, образующихся этим генотипом. 1) 2; 2) 4; 3) 8; 4) 16
25	4	Организм имеет генотип AAbbCcDd. Назовите один из возможных типов гамет. 1) A; 2) bb; 3) Ab; 4) AbCd; 5) AaBbCd; 6) AAbbCcDd
26	1	Летальными называются гены, 1) вызывающие гибель их обладателя; 2) действие которых проявляется только у одного из полов; 3) обладающие сверхдоминантным эффектом.

### **Взаимодействие неаллельных генов**

1	2	Какие из перечисленных взаимодействий относятся к неаллельным? 1) доминирование; 2) комплементарное; 3) кодоминирование.
2	3	При разведении «в себе» потомков первого поколения во втором поколении наблюдается расщепление 15:1. С каким видом взаимодействия генов мы имеем дело? 1) комплементарное; 2) эпистатическое; 3) полимерное.
3	1	Эпистаз – это: 1) подавление действия одной аллельной пары генов доминантным или рецессивным геном другой, неаллельной им пары генов; 2) проявление в потомстве признаков обоих родителей; 3) явление одновременного влияния одного наследственного фактора на несколько признаков.
4	1	Какое соотношение фенотипов наблюдается при комплементарном взаимодействии генов? 1) 9:7; 2) 1:4:6:4:1; 3) 13:3; 4) 15:1.
5	3	В браке двух мулатов со смуглой кожей родилось двое детей. Один из них имеет кожу светлее, а другой темнее, чем у родителей. С каким видом взаимодействия между генами в генотипе родителей и детей мы имеем дело?

		1) Полное доминирование; 2) Неполное доминирование; 3) Полимерия; 4) Эпистаз.
6	1	Большинство хозяйственно-полезных количественных признаков с.-х. животных наследуется по типу: 1) полимерии; 2) комплементарности; 3) новообразований.
7	3	Ген, который видоизменяет проявление признака, контролируемого другим, неаллельным ему геном, называется 1) гипостатичным; 2) эпистатичным; 3) модификатором; 4) комплементарным.
8	1	Укажите формулу доминантного эпистаза: 1) $A \rightarrow B$ ; 2) $aa > B$ ; 3) $A > A$ .

### ***Хромосомная теория наследственности. Генетика пола***

1	2	Автором хромосомной теории наследственности является : 1) Г.Мендель; 2) Т.Морган; 3) Де Фриз.
2	2	На каком объекте генетических исследований была разработана хромосомная теория наследственности: 1) на горохе; 2) на мухе-дрозофиле; 3) на микроорганизмах.
3	2	У млекопитающих пол потомства определяется 1) прогамно; 2) сингамно; 3) эпигамно.
4	2	Половыми называются хромосомы 1) попарно одинаковые; 2) по которым кариотип самца отличается от кариотипа самки того же вида; 3) встречающиеся только в определенной ткани.
5	3	Какой из указанных генотипов является гетерогаметным? 1) XX; 2) AaBb; 3) XY.
6	2	Какие признаки называются голандрическими? 1) Признаки, обусловленные генами, локализованными в X-хромосоме; 2) Признаки, обусловленные генами, локализованными в Y-хромосоме; 3) Признаки, контролируемые аутосомными генами.
7	1	Какой из перечисленных наборов половых хромосом у гомогаметного пола? 1) XX; 2) XY; 3) XO.
8	1	Самцы птиц по генотипу являются 1) гомогаметными; 2) гетерогаметными; 3) гемизиготными.
9	1	Сколько половых хромосом в гаплоидном наборе человека? 1) 1; 2) 2; 3) 46; 4) 23.
10	2	Сцепленными с полом называются признаки, которые: 1) контролируются генами, локализованными в Y-хромосоме; 2) обусловлены генами, локализованными в X-хромосоме; 3) обусловлены действием аутосомных генов, но проявляются

		только у одного из полов.
11	3	У овец с генотипом <i>Aa</i> все бараны – рогатые, овцематки – комолые. Какой это признак? 1) сцепленный с полом; 2) контролируемый полом; 3) зависимый от пола.
12	3	Согласно балансовой теории пол определяется 1) набором половых хромосом; 2) отношением половых хромосом к аутосомам; 3) отношением числа X-хромосом к набору аутосом; 4) всем набором хромосом.
13	2	При каком соотношении X/A у дрозофилы пол мужской? 1) 2/3; 2) 0,5; 3) 1; 4) 1,5
14	2	Какие из перечисленных признаков человека наследуются сцеплено с полом? 1) окраска глаз; 2) гемофилия; 3) серповидно-клеточная анемия.
15	2	Сколько телец Бара наблюдается при генотипе XXXY ? 1) 1; 2) 2; 3) 3.
16	3	Группа сцепления – это 1) гены, сцепленные с полом; 2) группа признаков, наследуемых вместе; 3) совокупность генов, локализованных в одной хромосоме.
17	1	Что такое кроссинговер? 1) обмен участками гомологичных хромосом; 2) обмен участками негомологичных хромосом; 3) обмен участками половых хромосом.
18	4	Какие из перечисленных факторов влияют на кроссинговер? 1) размеры хромосом; 2) форма хромосом; 3) набор генов в хромосоме; 4) пол организма.
19	3	Генетические карты хромосом строятся на основании анализа 1) соотношения доминантных и рецессивных признаков в фенотипе второго поколения; 2) возникновения модификационной изменчивости; 3) частоты рекомбинации генов; 4) всех этих факторов.
20	4	Частота кроссинговера между генами определяется 1) доминантностью одного из генов; 2) доминантностью обоих генов; 3) рецессивностью обоих генов; 4) расстоянием между генами.
21	4	Закон Моргана касается 1) дигибридного скрещивания; 2) чистоты гамет;

		3)неполного доминирования; 4) сцепления генов.
--	--	--

## Раздел 2. Генетика иммунитета. Биотехнология

### *Молекулярные основы наследственности и биотехнология*

1	4	Какие вещества входят в состав хромосомы? 1) ДНК; 2) РНК; 3) белок; 4) ДНК, РНК, белок
2	1	Какие пуриновые основания входят в состав ДНК? 1) Аденин и гуанин, 2) Тимин и аденин, 3) Цитозин и аденин; 4) Тимин и аденин.
3	4	Какие пиримидиновые основания входят в состав ДНК? 1) Аденин и гуанин; 2) Тимин и аденин; 3) Цитозин и аденин; 4) Тимин и аденин.
4	3	Комплементарными являются азотистые основания 1) аденин – гуанин; 2) аденин – цитозин; 3) аденин – тимин; 4) цитозин - тимин
5	1	Фермент, ответственный за синтез ДНК при репликации 1) ДНК-полимераза; 2) РНК-полимераза; 3) ДНК-лигаза.
6	3	Активный участок хромосомы, участвующий в репликации, представляет собой V-образную структуру, называемую 1) репликационным глазком; 2) вилкой репликации; 3) полирибосомой.
7	2	Геном называется 1) молекула ДНК; 2) участок молекулы ДНК, несущий информацию о строении одной молекулы белка; 3) участок молекулы РНК, несущий информацию о данном признаке.
8	3	При трансдукции перенос наследственной информации осуществляется при помощи 1) ДНК; 2) при прямом контакте двух клеток; 3) вирусов.
9	1	При трансформации перенос наследственной информации осуществляется при помощи 1) ДНК; 2) при прямом контакте двух клеток; 3) вирусов; 4) полового фактора
10	4	Какую функцию выполняют нонсенс-кодоны? 1) Каждый кодирует несколько аминокислот; 2) Предотвращает соединение и-РНК с рибосомой; 3) Каждый кодирует соответствующую аминокислоту; 4) обеспечивает окончание записи смысловой последовательности и-РНК.

### **Мутационная изменчивость**

1	4	Мутации возникают 1) при скрещивании; 2) при кроссинговере; 3) при конъюгации хромосом; 4) внезапно в ДНК или хромосомах.
2	4	Причиной мутации может быть 1) химическое воздействие; 2) радиационное излучение; 3) изменение температуры; 4) верны все ответы
3	1	Какие из перечисленных типов мутаций относятся к внутрихромосомным? 1) дефишенса; 2) транслокация; 3) полиплоидия.
4	2	Какие из перечисленных типов мутаций относятся к межхромосомным? 1) трансверсия; 2) транслокация; 3) инверсия; 4) инсерция.
5	2	К каким последствиям приводит делеция? 1) К изменению порядка генов в хромосоме; 2) изменению количества генов в хромосоме; 3) изменению числа хромосом.
6	2	Морфологическими называются мутации, которые 1) изменяют жизнеспособность особей; 2) влияют на рост и формирование органов и тканей; 3) изменяют синтез определенных химических веществ в организме
7	2	Мутация, изменяющая число хромосом на неравное гаплоидному числу, называется: 1) полиплоидией; 2) гетероплоидией; 3) гаплоидией.
8	1	Мутации, изменяющие число хромосом в кариотипе, называются 1) геномными; 2) межхромосомными; 3) внутрихромосомными.
9	1	Увеличение числа набора хромосом на кратное геному, называется 1) полиплоидией; 2) гаплоидией; 3) полиплоидией.
10	2	Как называется генотип с $3n$ набором хромосом? 1) диплоидным; 2) триплоидным; 3) тетраплоидным.
11	2	Как называется организм с генотипом, содержащим $2n+1$ набор хромосом? 1) моносомик; 2) трисомик; 3) тетрасомик; 4) нуллисомик.
12	2	К какому типу гетероплоидов относится человек с набором хромосом, равным $47$ ? 1) моносомик; 2) трисомик; 3) тетрасомик; 4) нуллисомик.



## Раздел 4. Популяционная генетика, иммуногенетика и генная инженерия

### Генетика популяций

1	3	Что является элементарной эволюционной структурой? 1) отдельный организм; 2) вид; 3) популяция.
2	1	Чистая линия (по Иоганнсену) – это 1) потомство одного самоопыляющегося растения; 2) потомство от одной выдающейся родоначальницы; 3) потомство от одного выдающегося производителя.
3	2	В каком случае эффективен отбор? 1) в чистых линиях; 2) в популяции.
4	3	Генетическую структуру популяции определяют по формуле $p^2AA + 2pqAa + q^2aa = 1$ , согласно закону 1) Т.Моргана; 2) Пеннета; 3) Харди-Вайнберга
5	2	В формуле, определяющей структуру популяции, $2pq$ – это 1) частота доминантных гомозигот; 2) частота гетерозигот; 3) частота рецессивных гомозигот.
6	1	Панмиксия – это 1) свободное скрещивание особей в пределах одной популяции; 2) скрещивание особей, принадлежащих разным популяциям; 3) скрещивание особей, принадлежащих одному виду.
7	1	В популяции известны частоты аллелей: $p=0,8$ и $q=0,2$ . Определите частоты генотипов (AA, Aa и aa), если имеет место свободное скрещивание и популяция находится в состоянии равновесия. 1) AA=0,64, Aa=0,32, aa=0,04; 2) AA=0,32, Aa=0,64, aa=0,04 3) AA= 0,8, Aa=0,2, aa=0.
8	1	В популяции 16% особей имеют группу крови N. Предполагая панмиксию, определите, какой процент особей имеет группу крови M. 1) 36%; 2) 48%; 3) 16%.

### Иммуногенетика и наследственный полиморфизм

1	1	Группы крови человека и животных обусловлены 1) наличием антигенов на поверхности эритроцитов; 2) количеством антигенов; 3) наличием антител в сыворотке крови.
2	3	В результате иммунологической проверки установлены генотипы быка-производителя и его предполагаемых потомков системе <b>B</b> групп крови. Производитель – GOY/BQK'E <sub>2</sub> F'. Определите, для каких быков происхождение от указанного производителя исключается. 1) O <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> D'G'/ GOY 2) F'G <sub>2</sub> / BQK'E <sub>2</sub> F' 3) GE <sub>3</sub> F'O'/ O <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> D'G'

3	4	<p>Группы крови в животноводстве используются в различных целях. Укажите неверный ответ:</p> <p>1) для уточнения происхождения животных;  2) для установления фримартинизма самок;  3) для установления родства пород;  4) для определения доминантного характера наследования признаков.</p>
4	2	<p>Генотип людей II группы крови:</p> <p>1) <math>I^0I^0</math>;    2) <math>I^A I^A</math>;    3) <math>I^B I^0</math>;    4) <math>I^A I^B</math></p>
5	2	<p>Женщина с III группой крови вышла замуж за мужчину с I группой крови. Определите, какие группы крови можно ожидать у их детей.</p> <p>1) O и A;    2) O и B;    3) O и AB;    4) O и O</p>
6	1	<p>Резус-конфликт возникает, если</p> <p>1) у отца резус-положительная кровь, у матери – резус-отрицательная;  2) у отца резус-отрицательная кровь, у матери – резус-положительная;  3) оба родителя - резус-отрицательные;  4) оба родителя - резус-положительные.</p>
7	1	<p>Новорожденный жеребенок заболел гемолитической болезнью. Это могло произойти в результате:</p> <p>1) несовместимости антигенных факторов в крови родителей;  2) гистонесовместимости;  3) фримартинизма.</p>
8	2	<p>Группы крови наследуются</p> <p>1) сцеплено с полом;    2) по типу кодоминирования    3) по типу промежуточного наследования.</p>
9	3	<p>Резус-фактор в крови впервые был обнаружен:</p> <p>1) у морской свинки;    2) у кролика;    3) у обезьяны;    4) у человека.</p>
10	2	<p>Определите, какой семейной паре принадлежит резус-отрицательный ребенок с I группой крови:</p> <p>1) оба родителя резус-отрицательные, у матери I группа крови, у отца – IV;    2) мать – резус-положительная с группой крови A, отец – резус-положительный с группой крови B.</p>

Утверждаю:  
Зав. кафедрой  
Р.Р. Ахмедханова

  
«06»\_марта\_\_2023г.

## Вопросы к экзамену

### *Теоретические вопросы (1-2 вопросы в билетах)*

1. Ветеринарная генетика, этапы развития и значение для практики.
2. Строение клетки. Митоз.
3. Мейотическое деление клеток.
4. Морфология и биохимическое строение хромосом.
5. Размножение организмов. Типы полового размножения.
6. Клонирование животных
7. Метод гибридологического анализа.
8. Наследование признаков при моногибридном скрещивании.
9. Виды доминирования.
10. Наследование признаков при неполном доминировании и кодоминировании.
11. Реципрокные скрещивания и их значение для изучения наследственности.
12. Возвратные и анализирующие скрещивания.
13. Анализ отклонений от ожидаемого расщепления (летальные гены).
14. Закономерности наследования признаков, открытые Менделем.
15. Наследование признаков при дигибридном скрещивании.
16. Какие условия обеспечивают закономерный характер расщепления гибридов в  $F_2$ ?
17. Наследование признаков при разных типах взаимодействия генов.
18. Наследование признаков при комплементарном взаимодействии генов
19. Наследование признаков при эпистатическом взаимодействии генов.
20. Полимерное наследование признаков.
21. Хромосомная теория определения пола.
22. Балансовая теория определения пола.
23. Регуляция пола у животных
24. Наследование признаков, сцепленных с полом.
25. Гинандроморфизм, гермафродитизм и фримартинизм.
26. Иммуногенетика животных.
27. Наследственный полиморфизм белков и его значение для практики.
28. Структурная модель строения молекулы ДНК.
29. Генетический код наследственной информации.
30. Строение гена и механизм его регуляции.
31. Синтез белков.
32. Методы обнаружения и уточнения типа биохимических мутаций у бактерий.

33. Трансформация у бактерий.
34. Трансдукция у бактерий.
35. Конъюгация у бактерий.
36. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости.
37. Изменчивость и ее классификация.
38. Модификационная изменчивость. Длительные модификации. Фенокопии.
39. Мутагенные факторы и их влияние на наследственность
40. Мутационная изменчивость и ее классификация
41. Спонтанный мутагенез. Точковые (генные) мутации.
42. Мутагенез. Хромосомные перестройки.
43. Полиплоидия. Гетероплоидия.
44. Структура свободно размножающейся популяции.
45. Отбор в популяциях и чистых линиях.
46. Влияние инбридинга на генотип потомства.
47. Генетические основы отбора животных.
48. Генетические основы методов разведения. Гибридизация.
49. Онтогенетическая адаптация. Норма реакции.
50. Гемолитическая болезнь молодняка.

***Практические задания(3-й вопрос в билетах)***

1. При разведении «в себе» прелестных горностаевых кур (смесь белых и черных перьев) в потомстве получено 20 горностаевых, 16 черных и 10 белых цыплят. Как наследуется горностаевая окраска оперения. Написать схему скрещивания.
2. У лошадей есть наследственная болезнь гортани – при беге больные лошади издают характерный хрип. От больных лошадей рождаются и больные, и здоровые жеребята. Доминантна или рецессивна эта болезнь? Покажите на схеме.
3. Среди 143 жеребят, родившихся от скрещивания 124 кобыл с жеребцом бельгийской тяжеловозной породы Годваном, 65 – с полным отсутствием радужной оболочки глаз (аниридией), остальные – здоровые. Годван сам страдал аниридией, но его отец и мать, а также матери жеребят были здоровы. Как объяснить появление дефекта у 65 жеребят? У Годвана?
4. У крупного рогатого скота ген *D* (декстер) определяет укороченность головы и ног, обуславливает улучшение мясных качеств, но обладает летальным действием. Каким будет расщепление при спаривании между собой двух гетерозиготных животных; гетерозиготных с рецессивным гомозиготным?
5. Мужчина с полидактилией (лишние пальцы) женится на нормальной пятипалой женщине. У них 5 детей – все с полидактилией. Один из них женится на нормальной женщине, будут ли дети в этой семье с полидактилией? Показать на схеме.
6. У норок ген *F* определяет серебристо-соболиную окраску «бос», но обладает летальным действием. Его рецессивный аллель *f* обуславливает стандартную окраску. Все взрослые особи «бос» гетерозиготны. Какое потомство получится при скрещивании гетерозигот между собой? Как избежать отхода?

7. На одного ребенка, резус-отрицательного и имеющего группу крови MN, претендуют две родительские пары: а) мать – резус-отрицательная с группой крови М и отец – резус-положительный с группой крови М; б) мать – резус-положительная с группой крови N и отец – резус-положительный с группой крови М. Какой паре принадлежит ребенок?

8. Петух с оперенными ногами (доминантный признак) и гороховидным гребнем (доминантный признак) скрещенный с голоногой курицей с гороховидным гребнем, дал потомство с оперенными ногами. Большинство потомков имело гороховидный гребень, но встречались и с простым гребнем. Каковы генотипы родителей?

9. Если кошка с черепаховой окраской шерсти принесла котят черной (**B**), рыжей (**в**) и черепаховой (**Bв**) окрасок, то на каком основании можно предполагать, что отцом этих котят является рыжий кот, живущий на другой стороне вашей улицы? Ген **B** сцеплен с полом.

10. Какие мужчины – О, А, В или АВ, несправедливо обвиненные в отцовстве, имеют больше шансов на оправдание, если допустить, что частота генов всех четырех групп крови одинакова, и споры об отцовстве возникают одинаково часто для детей с группами крови О, А, В и АВ?

11. В потомстве здоровых женщин и 14 мужчин, больных рахитом (недостаток фосфора в крови), не поддающимся лечению витамином Д, родилось 21 дочь и 16 сыновей. Все дочери страдали недостатком фосфора в крови, все сыновья были здоровы. Какова генетическая обусловленность этого заболевания?

12. Какова вероятность рождения слепых детей, если родители зрячие, а обе бабушки страдают наследственной слепотой, обусловленной одним геном? Двумя разными генами? В обоих случаях предполагается, что генотипы дедушек неотягощены генами слепоты (они рецессивны).

13. У дрозофилы кроссинговер между генами **A** и **B** составляет 20 %. Определить, какое будет F<sub>2</sub> от скрещивания линий: 1) **aaвв** и **AABB**; 2) **aaBB** и **Aавв**.

14. На одной опытной ферме крупного рогатого скота («африкандер») был получен комолый (мутация) бык желтой масти. От скрещивания этого быка с красными (доминантный признак) рогатыми коровами было получено: 7 желтых комолых телят, 6 желтых рогатых, 7 красных комолых и 7 красных рогатых. Каковы генотипы родителей и потомков?

15. Отсутствие потовых желез – рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Здоровый юноша женится на девушке, отец которой лишен потовых желез, а мать и ее предки здоровы. Какова вероятность того, что их дети будут страдать отсутствием потовых желез? Что внуки будут страдать, если партнеры детей будут здоровы?

16. Признак укороченных ног у кур доминирует над длинноногостью. У гомозиготных по гену коротконогости цыплят клюв настолько мал, что они не могут пробить яичную скорлупу и гибнут, не вылупившись из яйца. В хозяйстве, разводящем только коротконогих кур, получено 3000 цыплят. Сколько среди них коротконогих.

17. У кур гены, контролирующие окраску оперения, локализованы в X-хромосоме. У кур породы плимутрок серая окраска оперения доминирует над

черной. Определите фенотип первого поколения (отдельно для курочек и петушков), если серая курица спарена с черным петухом.

18. У крупного рогатого скота трансферрины (ферменты, переносчики железа в организме) обусловлены аутосомным геном, имеющим три кодоминантных аллеля:  $T^A$ ,  $T^D$  и  $T^E$ . Корова с трансферрином АД осеменялась смесью спермы двух быков-производителей. Первый имел трансферрины АД, второй - ДЕ. Родившийся теленок имел АЕ тип. Определить отца теленка.

19. У ряда млекопитающих (собака, лошадь и др.) гемофилия (несвертываемость крови) обусловлена рецессивным геном  $h$ , локализованным в X-хромосоме. Его доминантная аллель  $H$  обуславливает нормальную свертываемость крови. Могут ли в потомстве от здоровых родителей появиться больные гемофилией сыновья, дочери? Покажите на схеме.

20. У курицы в результате заболевания дегенерировал левый яичник, а из правой гонады развился семенник. В результате эта особь стала функционировать, как самец. Определите, какое расщепление по полу можно ожидать в потомстве от скрещивания такого переопределенного петуха с нормальной курицей.

21. От скрещивания гнедых лошадей с альбиносами рождаются жеребята с золотисто-желтой окраской туловища при почти белых гриве и хвосте («паломино»). Попытки развести «в чистоте» лошадей такой масти не увенчались успехом. При их скрещивании всегда возникало расщепление в отношении 1 гнедой : 2 паломино : 1 альбинос. Как наследуется окраска паломино?

22. У овец черная окраска шерсти доминирует над белой, а длинные уши – над безухостью. Гетерозиготные по второму признаку животные имеют короткие уши. Гомозиготный черный длинноухий баран скрещивался с гетерозиготными черными короткоухими самками. Было получено 40 ягнят. Сколько ягнят будут гомозиготными по обоим признакам? Сколько ягнят будут иметь короткие уши?

23. От брака белых и негров рождаются мулаты. Анализ потомства большого числа браков между мулатами дал расщепление 1:4:6:4:1. Фенотипически это были черные и белые потомки, мулаты, а также темные и светлые мулаты. Определить количество генов, обуславливающих окраску кожи, характер их взаимодействия и генотипы родителей и потомков.

24. У животных известно несколько заболеваний, в основе которых лежит полимерное действие целого ряда генов (лейкоз, мастит и др.). Для таких заболеваний характерно, что частота их у близких родственников пробанда значительно выше, а при снижении степени родства она падает. Можно ли предсказать рождение теленка с лейкозом, если и бык, и корова имеют полигенную предрасположенность к нему и принадлежат к линии, имеющей большую лейкозную отягощенность?

25. В кариотипе крупного рогатого скота 60 хромосом. У коровы в процессе оогенеза в мейозе имело место нерасхождение одной пары гомологичных хромосом. Сколько разных типов яйцеклеток и с каким количеством хромосом возможно у этой коровы?

#### **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

#### **Критерии оценки знаний студентов при проведении контрольной работы**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы 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 контрольную работу 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 контрольную работу вопросов тем.

#### **Критерии оценки ответов на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал по генетике и биометрии, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах генетики сельскохозяйственных животных;

2) умело применяет теоретические знания по генетике и биометрии при решении практических задач;

3) владеет современными методами генетики и биометрии, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

**Оценку «хорошо»** получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по дисциплине;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в генетике и биометрии, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится студенту, который:

1) освоил программный материал генетике и биометрии в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

### ***а) Основная литература***

1. **Бакай, А.В.** Генетика: учебник / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. - М.: КолосС, 2007. – 448 с.
2. **Бакай, А.В.** Практикум по генетике: учебное пособие / А.В.Бакай, И.И.Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. - М.: КолосС, 2010. – 301 с.
3. **Карманова, Е.П.** Практикум по генетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютько. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104872>.
4. **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: <https://e.lanbook.com/book/130187>
5. **Уколов, П. И.** Ветеринарная генетика : учебник для вузов / П. И. Уколов, О. Г. Шараськина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. —



372 с. — ISBN 978-5-8114-9408-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195461>

*б) Дополнительная литература*

6. **Кадиев, А.К.** Генетика популяций и иммуногенетика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.К. Кадиев. — Электрон. дан. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 65 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113079>.
7. **Кадиев, А.К.** Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.К. Кадиев. — Электрон. дан. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2018. — 73 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113080> .
8. **Кадиев, А.К., Мусаева, И.В.** Изменчивость и методы ее изучения: учебное пособие. Махачкала: Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2018. – 142 с.
9. **Кахикало, В.Г.** Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Кахикало [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87579>
10. **Лебедько, Е.Я.** Биометрия в MS Excel [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Я. Лебедько [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 172 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102226>
11. **Мусаева, И.В.** Генетика и биометрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Раздел: Основы биометрии. / И.В. Мусаева. — Электрон. дан. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2016. — 82 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113077>.
12. **Мусаева, И.В.** Генетика и биометрия: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния». Раздел: «Закономерности наследования признаков при половом размножении». Махачкала, 2016. – 52 с.
13. **Мусаева И.В.** Генетика и биометрия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния». Раздел: «Хромосомная теория наследственности». Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2017. – 38 с.
14. **Мусаева И.В.** Генетика и биометрия: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния». Раздел: «Цитологические наследственности». Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2017. – 22 с.
15. **Мусаева И.В.** Словарь основных определений по дисциплине «Генетика и биометрия» Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2017. – 16 с.

16. **Мусаева, И. В.** Генетика и селекция рыб : учебно-методическое пособие / И. В. Мусаева. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021 — Часть 1 : Цитологические основы наследственности — 2021. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254606>
17. **Осипова, Л. А.** Генетика [Текст] : учебное пособие для вузов, доп. для студ. по спец. "Биоэкология", "Водные биоресурсы и аквакультура", "Ветеринария". Часть 1. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 255с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00054-2: 525-29.
18. **Осипова, Л. А.** Генетика [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Биология", "Водные биоресурсы и аквакультура", "Ветеринария". Часть 2. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 261с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00059-7 : 535-61.
19. **Васильев, Ю.Г.** Цитология, гистология, эмбриология [Электронный ресурс] : учебник / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, В.В. Яглов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 576 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5840>
20. Практикум по ветеринарной генетике [Текст] : учебное пособие, реком. УМО по образ. в обл. зоотехнии и ветеринарии / А. И. Жигачев, П. И. Уколов, О. Г. Шараськина и др.; под ред. А. И. Жигачева. - Москва: "КолосС", 2012. - 200с.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) - <http://window.edu.ru/>

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань «	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 385 от 06.03.2023г. с 15.04.2023г. по 14.04.2024г.

	ЭБС» ЭБС Лань			
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 385 от 06.12.2022 с 01.02.2023 г. до 31.01.2024г
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
8..	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Ветеринарная генетика» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

### Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах развития генетики и на ее основе – селекции и племенного дела в животноводстве. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

1. Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

2. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

3. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

4. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

5. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в . . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

6. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

## **Рекомендации по подготовке к лабораторным и практическим занятиям**

Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к практическим занятиям заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов занятия, обращая внимание на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к практическому занятию. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное (учебно-методическое) пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на занятиях. Ценность выступления студента на практических занятиях возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на занятиях от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на практических занятиях или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

## **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

К экзамену допускается студенты, аттестованные по всем темам практических занятий. Вопросы, выносимые на экзамен, приведены в рабочей программе курса. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Экзамен проходит в устной форме, но экзаменатор вправе избрать и письменную форму опроса.

Успешная сдача экзамена зависит не только от умственных способностей, памяти, психологической устойчивости, но, прежде всего, от стратегии. По

существованию подготовка к экзамену начинается с первого дня лекции и практических занятий. Чем больше знаний, тем стройнее они уложились в систему, тем легче готовиться в последние дни.

Обязательным условием успешной подготовки и сдачи экзаменов является конспектирование и усвоение лекционного материала.

В течение семестра не следует игнорировать такие возможности пополнить запас своих знаний, как консультации, написание докладов, работа в студенческом научном кружке. На экзамен выносятся вопросы, которые отражены в программе курса. Поэтому в процессе освоения материала необходимо постоянно сверяться с программой курса, самостоятельно изучать вопросы, которые не выносятся на практические занятия, а в случае затруднений обращаться за консультациями на кафедру.

Непосредственно перед экзаменом на подготовку к нему отводится не менее трех дней. В этот период рекомендуется равномерно распределить вопросы программы курса и повторять учебный материал, используя учебник, конспект лекций, план-конспект выступлений на практических занятиях, а в необходимых случаях и научную литературу. Особое внимание следует уделить рекомендованным вопросам для повторений. Рекомендуется повторять материал в привычное рабочее время, не допуская переутомления, чередуя умственную работу с физическими упражнениями и психологической разгрузкой. Оставшиеся неясными вопросы следует прояснить для себя на предэкзаменационной консультации.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое),  
используемое в учебном процессе  
(Доступ без ограничения числа пользователей)**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

**12. Описание материально-технической базы необходимой для  
осуществления образовательного процесса**

Стандартно оборудованные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, проведения текущей и промежуточной аттестации (аудитория № 310) : учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), доска, ноутбук, переносные экран и мультимедиа проектор, учебно-наглядные пособия по дисциплине (наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации).

Учебная аудитория для самостоятельной работы (ауд. № 305): учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), доска, рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду.

**13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с  
ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

**а) для слабовидящих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять ра-

бочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.