

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Генетика и биометрия»
<b>Б1.О.13</b>	Кафедра зооинженерии

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

### **Б1.О.13 «ГЕНЕТИКА И БИОМЕТРИЯ»**

Направление подготовки  
**36.03.02 «Зоотехния»**

Направленность (профиль) программы  
**«Кинология»**

Уровень подготовки  
бакалавр

Форма обучения  
очная, заочная

Екатеринбург, 2021

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия/ Подпись</i>	<i>Дата, № протокола</i>
<b>Разработал:</b>	<i>Доцент</i>	<i>Маслюк А.Н.</i>	
<b>Согласовали:</b>	<i>Руководитель образовательной программы 36.03.02 «Зоотехния»</i>	<i>О.В. Чепуштанова</i>	
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Е.С. Смирнова</i>	<i>Протокол № 08 от 16.03.2021</i>
<b>Утвердил:</b>	<i>И.о.декана факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>А.В. Степанов</i>	<i>Протокол № 08 от 17.03.2021</i>
<b>Версия: 1.0</b>		КЭ:1 УЭ № _____	<b>Стр 1 из 12</b>



## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
  - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
  - 4.3. Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



### Введение

Дисциплина «Генетика и биометрия» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

#### 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины – формирование у студента знаний основ и современного состояния генетики и биометрии и их использование в зоотехнической науке и практике.

Задачи дисциплины:

– освоение студентами основных понятий генетики и биометрии и применение классических и современных методов генетико-статистического анализа в научных исследованиях и практике животноводства.

Дисциплина Б1.0.13 «Генетика и биометрия» входит в обязательную часть образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Генетика и биометрия» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Генетика и биометрия» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Биология животных».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Разведение животных», «Селекция животных и птицы», государственная итоговая аттестация.

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих этапов компетенций:

- **ОПК-2** – способность осуществлять профессиональную деятельность с учётом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные понятия о наследственности и изменчивости;
- цитологические основы наследственности;
- закономерности наследования признаков;
- хромосомную теорию наследственности; генетику пола и его регуляцию;
- основы иммуногенетики, биотехнологии и генетической инженерии;



- мутации и мутагенез;
- генетику популяций;
- генетические основы иммунитета, методы повышения наследственной устойчивости к заболеваниям;
- основные этапы развития генетики, значение генетики и биометрии для других дисциплин, базисные методы генетического, цитологического, популяционного анализов;
- достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства;

**уметь:**

- применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных; использовать методы генетического, цитологического, популяционного анализов в практической деятельности; планировать научные исследования, выбирая методы сбора данных и их анализа, интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности;

**владеть:**

- методами изучения изменчивости и наследственности;
- навыками самостоятельной работы с научной литературой;
- методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- способностью самостоятельного принятия решений при планировании зоотехнических исследований и реализации их результатов.

Для этого предшествующими для данной дисциплины, освоение которых необходимо для её изучения, являются: математика, биология животных.

Курс «Генетика и биометрия» является теоретической и методической базой для изучения дисциплин: разведение животных, селекция животных, селекция птицы.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий (Профессиональный стандарт «Селекционер по племенному животноводству» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015г. № 1034н):

**Трудовая функция: «Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных»:**

***Трудовые действия:***

- Проведение отбора и оценки племенных животных: по происхождению (родословные), по конституции и экстерьеру, по продуктивности, по технологическим признакам, по качеству потомства, производителей и маток по препотентности;



### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения		Всего часов заочное	Заочная форма обучения	
		курс/семестр			курс/семестр	
		1/2			1/1	1/2
Контактная работа* (всего)	110,35	110,35		24,2	2,5	21,7
В том числе:						
Лекции	32	32		8	2	6
Лабораторные работы (ЛР)	64	64		12	-	12
Практические занятия (ПЗ)	-	-		-	-	-
Групповые консультации (ГК)	14	14		3,5	0,5	3
Контрольная работа (КР)	-	-		0,35	-	0,35
Промежуточная аттестация (экзамен) (ПА)	0,35	0,35		0,35	-	0,35
Самостоятельная работа (всего)	141,65	141,65		227,8	33,5	194,3
В том числе:						
реферат	20	20		-	-	-
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	252	252		252	36	216
<i>зач.ед.</i>	7	7		7		
Вид промежуточной аттестации	Экз.	Экз.		Экз.	-	Экз.

### 4. Содержание дисциплины

Введение в генетику. Основы классической генетики. Основы молекулярной генетики. Генетические основы иммунитета, болезней и аномалий. Основы биометрии.

#### 4.1. Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

##### 4.1.1 Очная форма

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	ЛЗ	ПЗ	ПА	ГК	СРС	Всего часов
1.	Генетика	32	40	--	-	8	70	150
2.	Основы биометрии	-	24	-	-	6	71,65	101,65
3.	Экзамен	--	-	--	0,35	-	-	0,35
4.	Итого	32	64	-	0,35	14	141,65	252

##### 4.1.2 Заочная форма

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	ЛЗ	КР	ПА	ГК	СРС	Всего часов
1.	Генетика	8	12	--	-	2	128	150
2.	Основы биометрии	-	-	0,35	-	1,5	99,8	101,65
3.	Экзамен	-	-	--	0,35	-		0,35
4.	Итого	8	12	0,35	0,35	3,5	227,8	252

**4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)	Формы контроля*
1	Генетика	Тема 1.1 Предмет и методы генетики.	150	ОПК-2	Опросы на лекции,
		Тема 1.2 Молекулярные основы наследственности			Ситуационные задачи, коллоквиум 1
		Тема 1.3 Цитогенетика			Тестирование
		Тема 1.4 Закономерности наследования признаков при половом размножении			Ситуационные задачи, коллоквиум 1, контрольная работа
		Тема 1.5 Сцепленное наследование			Ситуационные задачи
		Тема 1.6 Генетика пола			Ситуационные задачи, коллоквиум 1
		Тема 1.7 Биотехнология и генная инженерия			Коллоквиум 2
		Тема 1.8 Изменчивость			Коллоквиум 2
		Тема 1.9 Генетика популяций			Ситуационные задачи
		Тема 1.10 Генетические основы инбридинга и гетерозиса.			Коллоквиум 3
		Тема 1.11 Группы крови и биохимический полиморфизм			Коллоквиум 3
		Тема 1.12 Генетические аномалии у с.-х. животных и методы профилактики их распространения.			Коллоквиум 3, реферат



2	Основы биометрии	Тема 2.1 Составление вариационных рядов и их графическое изображение	101,65	ОПК-2	Ситуационные задачи
		Тема 2.2 Вычисление средних величин			Ситуационные задачи
		Тема 2.3 Показатели изменчивости признаков в совокупностях			Ситуационные задачи
		Тема 2.4 Показатели связи между признаками			Ситуационные задачи
		Тема 2.5 Оценка критериев достоверности и соответствия выборочных показателей			Ситуационные задачи
		Тема 2.6 Дисперсионный анализ			Ситуационные задачи
	Экзамен		0,35		
			252		

#### 4.3 Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очное	заочное
1.	Раздел 1 «ГЕНЕТИКА»	Изучение учебного материала через работу с конспектами, учебной и научной литературой библиотеки, ресурсами Интернет. Выполнение домашних заданий. Написание реферата. Подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к экзамену.	70	128
2.	Раздел 2 «ОСНОВЫ БИОМЕТРИИ»	Изучение учебного материала через работу с конспектами, учебной и научной литературой библиотеки, ресурсами Интернет. Выполнение домашних заданий. Подготовка к экзамену.	71,65	99,8
			141,65	227,8



## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

- 1) Маслюк А.Н. Организация выполнения контрольной работы по дисциплине «Генетика и биометрия»: учебно-методические указания / А.Н. Маслюк, И.В. Рогозинникова – Екатеринбург.: Издательство УрГАУ, 2020. – 34 с. <https://disk.yandex.ru/d/1jZk8qsU6lEodA?w=1>
- 2) Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков: учебно – методические указания для самостоятельной работы /А.Н. Маслюк. - Екатеринбург.: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2020. - 41 с. <https://disk.yandex.ru/d/1jZk8qsU6lEodA?w=1>
- 3) Руководство к практическим занятиям по дисциплине «Генетика и биометрия», раздел «Генетика»: Учебное пособие. Издание 2-е переработанное - Екатеринбург.: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2021. - 51 с. <https://disk.yandex.ru/d/1jZk8qsU6lEodA?w=1>
- 4) Маслюк А.Н.Генетика: краткий курс лекций. – Екатеринбург: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2020. - 56 с. <https://disk.yandex.ru/d/1jZk8qsU6lEodA?w=1>

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС)

Приложение к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение учебного курса и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Экзамен проводится в конце 2 семестра и оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система экзаменационной оценки по дисциплине «Кормление животных»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	«отлично»	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	«хорошо»	полные знания дисциплины и умение успешно выполнять предложенные задания
61-73	«удовлетворительно»	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнять предложенные задания
0-60	«неудовлетворительно»	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнять предложенные задания





## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

### Основная литература:

1. 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>
2. Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451733>

### Дополнительная литература:

1. Катмаков, П. С. Биометрия : учебное пособие для вузов / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов ; под общей редакцией П. С. Катмакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10022-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/455885>
2. Биометрия в MS Excel : учебное пособие / Е.Я. Лебедев, А.М. Хохлов, Д.И. Барановский, О.М. Гетманец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-4905-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12695>

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

- 1) Интернет-ресурсы библиотеки:
  - электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
  - электронный каталог Web ИРБИС;
  - электронные библиотечные системы:
    - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
    - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>;
    - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
    - ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
  - доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «Polpred.com».
- 2) Справочная правовая система «Консультант Плюс», «Гарант»
- 3) Профессиональные базы данных:
  - Научная поисковая система – ScienceTechnology.
  - Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>
  - Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS,
  - Информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке - AGRO-PROM.RU
  - Центральная научная сельскохозяйственная библиотека: <http://www.cnsnb.ru>
  - Научная электронная библиотека «Киберленинка»: <http://www.cyberleninka.ru>
  - Электронный каталог диссертаций <http://www.Disser Cat>
  - ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал: <http://www.fermer.ru/>
  - АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК: <http://www.agroportal.ru>
  - ООО «Региональный центр информационного обеспечения племенного животноводства Ленинградской области «ПЛИНОР»: <http://plinor.spb.ru/>



4) информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке - AGRO-PROM.RU

5) официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации -

<http://www.specagro.ru/#/>

6) Научно-производственный журнал «Молочное и мясное скотоводство»

[http://www.skotovodstvo.com/soderzhanye\\_arch.html](http://www.skotovodstvo.com/soderzhanye_arch.html)

В систему ЭИОС на платформе Moodle внесены задания для проведения текущей аттестации студентов

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

#### **Программное обеспечение:**

–Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).



–Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).

–Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).

–Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. срок до 14.03.2022 г.

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>  
Электронный периодический справочник «ГАРАНТ-Максимум»

- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

## **11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения:</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации согласно расписанию. Аудитория №3(ул. Главная, 17б)	Доска аудиторная, переносная мультимедийная установка, столы, места для сидения	1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Sngl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). 3. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level: Лицензия 43341093 от 11.01.2008 г. (бессрочная). 4. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level: Лицензия 43341093 от 11.01.2008 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). 5. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. срок до 14.03.2022 г. 6. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).
<b>Помещение для самостоятельной работы:</b> аудитория № 5104 и №5208, №12 (учебный корпус)	Аудитория оснащена рабочими местами с компьютерами и с доступом к сети Internet, с доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Уральский ГАУ	1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Sngl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). 3. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level: Лицензия 43341093 от 11.01.2008 г. (бессрочная). 4. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level: Лицензия 43341093 от 11.01.2008 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). 5. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. срок до 14.03.2022 г. 6. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).
<b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> не требуется		



## 12. Особенности обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения: - объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой); - репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде); - программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет»  
Факультет биотехнологий и пищевой инженерии  
Кафедра зооинженерии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**Б1.О.13 «ГЕНЕТИКА И БИОМЕТРИЯ»**

по направлению подготовки

**36.03.02 «Зоотехния»**

Направленность (профиль) программы  
**«Кинология»**

квалификация выпускника бакалавр

Разработчик: А.Н.Маслюк, канд.биол.наук

Рассмотрено и одобрено методической  
комиссией факультета биотехнологий и пищевой инженерии  
протокол № 08 от 16.03.2021

Екатеринбург, 2021 г.

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
<b>ОПК-2</b>	способность осуществлять профессиональную деятельность с учётом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.	+	+

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требований в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия о наследственности и изменчивости;</li> <li>• цитологические основы наследственности;</li> <li>• закономерности наследования признаков;</li> <li>• хромосомную теорию наследственности;</li> <li>• генетику пола и его регуляцию;</li> <li>• основы иммуногенетики, биотехнологии и генетической инженерии;</li> <li>• мутации и мутагенез;</li> <li>• генетику популяций;</li> <li>• генетические основы иммунитета, методы повышения наследственной устойчивости к заболеваниям;</li> <li>• основные этапы развития генетики, значение генетики и биометрии для других дисциплин, базисные методы генетического, цитологического, популяционного анализов;</li> <li>• достижения современной</li> </ul>	1	- полно, правильно излагает (отображает письменно) содержание вопроса, хорошо знает терминологию учебной дисциплины; обнаруживает понимание материала	Лекции Практические занятия Групповые консультации Самостоятельная работа	Коллоквиум (собеседования), тестирование, реферат	Пункты 3.1-3.3, 3.5	Пункты 3.1-3.3, 3.5	Пункты 3.1-3.3, 3.5

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требований в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства;							
	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных;</li> <li>• использовать методы генетического, цитологического, популяционного анализов в практической деятельности;</li> <li>• планировать научные исследования, выбирая методы сбора данных и их анализа, интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности;</li> </ul>	1-2	<p>- работа выполнена полностью, своевременно.</p> <p>- отсутствуют ошибки при выполнении и написании;</p> <p>- исполнение грамотно и логично.</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Групповые консультации</p> <p>Самостоятельная работа</p>	Ситуационные задачи	Пункт 3.4	Пункт 3.4	Пункт 3.4
	<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами изучения изменчивости и</li> </ul>	1-2	<p>- работа выполнена полностью, своевременно</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Групповые</p>	Реферат, Интерактивные задания	Пункты 3.6-3.7	Пункты 3.6-3.7	Пункты 3.6-3.7



Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требований в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	<p>наследственности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самостоятельной работы с научной литературой;</li> <li>• методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;</li> <li>• способностью самостоятельного принятия решений при планировании зоотехнических исследований и реализации их результатов.</li> </ul>		<p>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствуют ошибки при выполнении и написании;</li> <li>- исполнение грамотно и логично.</li> </ul>	консультации	Самостоятельная работа			

## 2.2 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
					Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия о наследственности и изменчивости;</li> <li>• цитологические основы наследственности;</li> <li>• закономерности наследования признаков;</li> <li>• хромосомную теорию наследственности; генетику пола и его регуляцию;</li> <li>• основы иммуногенетики, биотехнологии и генетической инженерии;</li> <li>• мутации и мутагенез;</li> <li>• генетику популяций;</li> <li>• генетические основы иммунитета, методы повышения наследственной устойчивости к заболеваниям;</li> <li>• основные этапы развития генетики, значение генетики и биометрии для других дисциплин, базисные методы генетического, цитологического, популяционного анализов;</li> <li>• достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства;</li> </ul>	1	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Групповые консультации</p> <p>Самостоятельная работа</p>	Экзамен	Пункт 3.8		

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
					Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных;</li> <li>• использовать методы генетического, цитологического, популяционного анализов в практической деятельности;</li> <li>• планировать научные исследования, выбирая методы сбора данных и их анализа, интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности;</li> </ul>	1-2	<p>Лекции Практические занятия Групповые консультации Самостоятельная работа</p>				
	<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами изучения изменчивости и наследственности;</li> <li>• навыками самостоятельной работы с научной литературой;</li> <li>• методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного</li> </ul>	1-2	<p>Лекции Практические занятия Групповые консультации Самостоятельная работа</p>				

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
					Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	<p>анализа принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью самостоятельного принятия решений при планировании зоотехнических исследований и реализации их результатов.</li> </ul>						

### 2.3 Критерии оценки на экзамене

Результат экзамена	Критерии
Повышенный уровень освоения оценка «отлично»	Студент полно, правильно излагает (отображает письменно) содержание вопроса, хорошо знает терминологию учебной дисциплины; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы
Базовый уровень освоения оценка «хорошо»	студент хорошо знает основной материал, но допускает неточности в дисциплинарной терминологии и представлении излагаемого материала; на дополнительные вопросы дает краткие ответы.
Пороговый уровень освоения оценка «удовлетворительно»	обучающийся, имеет только основы специальных знаний, допускает не логичность высказываний на письме (устно), путается в терминологии; требует от экзаменатора наводящих вопросов.

**Ориентировочная таблица перевода баллов в традиционную систему оценок**

Баллы	Оценка		
	Полная запись	Сокращенная запись	Числовой эквивалент
91 – 100	Отлично	Отл.	5
74 - 90	Хорошо	Хор.	4
61 – 73	Удовлетворительно	Удовл.	3
0 - 60	Неудовлетворительно	Неуд.	2

п/п	Вид учебной работы	Баллы	Примечание
1.	Посещение лекций (за курс – 16)	8	<b>0,5</b> балл за лекцию
2.	Посещение лаб. занятий (за курс – 32)	30	<b>1</b> балл за занятие
3.	Промежуточные контроли (всего за курс – 6 мероприятий )	max. 30	<b>5</b> баллов за отл. ответ <b>4</b> балла за хор. ответ <b>3</b> балла за удовл. ответ
4	Расчетные задания (5 заданий)	max. 25	5 балла за своевременное выполнение без ошибок, 4 балла за своевременное выполнение с незначительными ошибками, 3 балла со значительными исправляемыми ошибками, 2 балл – задание выполнено не полностью
4.	Доклад по реферативной работе	3 - 5	в зависимости от качества
<b>Экзамен</b>			
9.	Три экзаменационных вопроса	max.20	
		8	максимум за ответ на первый вопрос
		7	максимум за ответ на второй вопрос
		5	максимум за ответ на третий вопрос

**2.4 Критерии оценки результатов устных ответов и коллоквиумов:**

- **оценка «отлично» (повышенный уровень)** выставляется студенту, если он полно, правильно излагает (отображает письменно) содержание вопроса, хорошо знает терминологию учебной дисциплины; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно

- **оценка «хорошо» (базовый уровень)** - хорошо знает основной материал, но допускает неточности в дисциплинарной терминологии и оформлении излагаемого материала.

- **оценка «удовлетворительно» (пороговый уровень)** - обучающийся, имеет только основы специальных знаний, допускает не логичность высказываний на письме, путается в терминологии;

- **оценка «неудовлетворительно»** - имеет неполные знания основного материала, допускает грубые ошибки на письме, не даёт ответа на поставленный вопрос; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

## 2.5 Критерии оценки практических заданий:

Балл (уровень знания)	Критерии оценки (содержательная характеристика)
Работа не оценивается	Работа выполнена частично или не выполнена. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает сильные затруднения в формулировке выводов по работе, допускает грубые ошибки приводящие к неверным действиям.
«3» Пороговый уровень	Работа выполнена полностью, но не своевременно. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных выводов, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
«4» Базовый уровень	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при написании; формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки, но готов к самостоятельному их устранению..
«5» Повышенный уровень	Работа выполнена полностью, своевременно. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при выполнении и написании; грамотно и логично формулирует выводы по работе, самостоятельно представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

## 2.6 Критерии оценки доклада (сообщения)

**Критериями являются:** соблюдение структуры доклада, степень раскрытия сущности вопроса (понимание вопроса), соблюдения требований к оформлению презентации, соблюдение регламента, грамотные ответы на вопросы.

Работа оценивается:

- на **«отлично» (повышенный уровень)**, если выполнены все требования к представлению доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ рассматриваемой проблемы (вопроса) и вопрос раскрыт полностью, логичность изложения; сформулированы выводы, выдержан объём; соблюдены требования к оформлению презентации.

- на **«хорошо» (базовый уровень)**, если основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении презентации.

- на **«удовлетворительно» (пороговый уровень)**, если имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада и презентации; отсутствуют выводы.

- **«неудовлетворительно»**, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

## 2.7 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	от 45 до 60 % правильных ответов
Базовый уровень	61-85% правильных ответов
Повышенный уровень	86-100% правильных ответов

## 3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ (докладов)

1. Роль Г. де Фриза и С. Коржинского в развитии теории мутаций.
2. Популяция как единица эволюции. Значение работ С. Четверикова и П. Шмальгаузена для развития современной теории эволюции.
3. Фенокопии и морфозы, их значение в медицинской практике и животноводства.
4. Полиплоидия, примеры полиплоидных форм, в том числе полезных для сельского хозяйства.
5. Мутагены. Генетические последствия загрязнения внешней среды. Ан-тимутагены.
6. Клонирование животных.
7. Способы получения трансгенных продуктов.
8. Опыты по регуляции соотношения пола и возможность получения животных только одного пола.
9. Близнецовый метод изучения генетики человека.
10. Болезни с наследственной предрасположенностью.
11. Евгеника – добро или зло?
12. Отдаленная гибридизация. Причины нескрещиваемости отдельных видов животных и методы её преодоления.
13. Геномная селекция в животноводстве.
14. Генетические и биохимические основы высшей нервной деятельности и поведения. Значение типа нервной деятельности и поведения для селекции на стрессоустойчивость.
15. Мультифакториальные болезни.
16. Митохондриальные болезни человека.
17. Синдромы с числовыми аномалиями половых хромосом (синдром Шерешевского, Кляйнфельтера, трисомии X)
18. Хромосомные болезни человека (синдром Дауна, Эдвардса, Патау)
19. История открытия и изучения нуклеиновых кислот.
20. Болезни крови, их генетическая обусловленность
21. Генные мутации и их проявления у с.-х. животных.
22. Программа «Геном человека»
23. Антропогенетика: вопросы и задачи.
24. Использование бактериофагов в медицине.
25. Мутагены в окружающей среде.
26. Генные болезни (нарушения обмена аминокислот, углеводов, гормонов).
27. Системы групп крови человека.

### 3.2 Вопросы устного контроля к теме 1.1 разделу 1

1. Предмет и задачи генетики
2. Работы Г. Менделя, как основополагающие в развитии науки генетики
3. Основные вехи развития генетики
4. Значимые открытия XX века
5. Основные генетические понятия – ген, аллель, генотип, фенотип, гомозигота, гетерозигота
6. Цитологический метод генетики, его сущность
7. Гибридологический метод генетики, его применение
8. Генеалогический метод, его сущность
9. Близнецовый метод генетики
10. Популяционно – статистический метод.

### 3.3 Примерный тест к теме 1.3 «Цитогнетика» раздела 1

1. Местом прикрепления нитей веретена деления при движении хромосом являются:  
А) центриоли,            Б) центромеры,            В) теломеры,            Г) centrosomes
2. Найти соответствия:
  1. Пресинтетический период            А) Удвоение ДНК, синтез РНК и белков
  2. Синтетический период            Б) Синтез РНК, накопление энергии
  3. Постсинтетический период            В) накопление ферментов, аминокислот, нуклеотидов и т.п.
3. Укажите явления, происходящие в профазу митоза:  
А) расхождение хроматид к полюсам,  
Б) расположение хромосом в экваторе, укорочение хромосом,  
В) спирализация хромосом, растворение ядерной оболочки,  
Г) у полюсов образуются ядрышки, деление цитоплазмы.
4. Какими изменениями хромосом сопровождается мейотическое деление клетки:  
А) никакими,  
Б) уменьшением в 2 раза,  
В) уменьшением в 4 раза,  
Г) увеличением в 2 раза.
5. Какими изменениями хромосом сопровождается митотическое деление клетки:  
А) никакими,  
Б) уменьшением в 2 раза,  
В) уменьшением в 4 раза,  
Г) увеличением в 2 раза.
6. В результате мейотического деления образуется:  
А) одна клетка с гаплоидным набором,  
Б) две клетки с гаплоидным набором,  
В) две клетки с диплоидным набором,  
Г) четыре клетки с гаплоидным набором.



7. В какой фазе мейоза происходит редукция (уменьшение) числа хромосом:  
А) в мейоз I,                                 Б) в мейоз II.
8. В какой фазе мейоза происходит обмен участками хроматид:  
А) в профазу I,  
Б) в метафазу I,  
в) в телофазу I.
9. Укажите явления, происходящие в телофазу митоза:  
А) расхождение хроматид к полюсам,  
Б) расположение хромосом в экваторе, укорочение хромосом,  
В) спирализация хромосом, растворение ядерной оболочки,  
Г) у полюсов образуются ядрышки, деление цитоплазмы.
10. Гаметы отличаются от соматических клеток тем, что в них:  
А) аналогичное число хромосом,  
Б) больше хромосом на одну,  
В) меньше хромосом вдвое.

### **3.4 Ситуационные задачи**

к модулю (разделу 1 «Генетика») представлены в «Руководство к практическим занятиям по дисциплине «Генетика и биометрия», раздел «Генетика»: Учебное пособие. Издание 2-е переработанное - Екатеринбург.: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2020. - 51 с. <https://disk.yandex.ru/d/1jZk8qsU6lEodA?w=1>

#### ***Примерные задачи***

1. От скрещивания гнедых лошадей с альбиносами рождаются жеребята с золотисто-желтой окраской туловища при почти белой гриве и хвосте (так называемая окраска паломино). Попытки развести в себе лошадей такой масти не увенчались успехом: в первом поколении появлялись гнедые, паломино и альбиносы. Среди большого числа потомков от таких скрещиваний соотношение этих фенотипов было:  $\frac{1}{4}$  гнедых :  $\frac{1}{2}$  паломино :  $\frac{1}{4}$  альбиносов. Как это можно объяснить? Каковы наиболее вероятные генотипы лошадей этих окрасок?
2. Черный каракульский баран скрещен с бурыми овцематками (рецессивный признак). В F1 получено 148 черных ягнят и 192 бурых. Каково теоретически ожидаемое расщепление и соответствует ли оно практически полученному?
3. При спаривании серебристо-голубой норки его стандартной (темно-коричневой) в F1 все потомки имеют темно-коричневую окраску. При разведении потомков F1 «в себе» в F2 получено 100 стандартных и 32 серебристо-голубых щенка. Пользуясь таблицей, обозначьте генотипы, составьте схему скрещивания и проанализируйте. Какие типы гамет образуют спариваемые животные? Сколько будет гомозигот и гетерозигот в F2? определите их генотипы.
4. Какие схемы скрещивания можно предложить для получения интересных сочетаний цветных норок, пользуясь таблицей 2?
5. 102. Белок гемоглобина (НЬ) в эритроцитах животных состоит из двух альфа - и двух бета - цепей. В состав альфа - цепи входят 141, бета - цепи - 145 аминокислотных остатков. Последовательность аминокислот бета - цепи генетических вариантов НЬА и НЬВ у крупного рогатого скота европейских пород в позициях (позиция - порядковый номер аминокислоты в полипептиде) 10 и 20 следующая:

НБА вал - тре - ала - фен - три - гли - лиз - вал - лиз - вал - асп  
 НБВ вал - тре - ала - фен - три - сер - лиз - вал. - гис - вал - асп  
 Определить, сколько триплетов кодируют альфа - и бета - цепи гемоглобина.  
 Определить последовательность нуклеотидов в и-РНК и структурных генах.

6. В результате анализирующего скрещивания получено следующее соотношение фенотипов:

А-В-С- 30;  
 ааВ-сс 15;  
 А-В-сс 172;  
 ааввС- 172;  
 А-ввС- 17;  
 ааввсс 28;  
 А-ввсс 2;  
 ааВ-С- 3.

Укажите порядок расположения генов и расстояние между ними в единицах перекреста.

7. Как изменится распределение генотипов в популяции ( $AA = p^2 = 0,49$ ) + ( $Aa = 2pq = 0,42$ )+( $aa = q^2 = 0,09$ ) при установлении новой концентрации аллелей  $A = p = 0,6$ ;  $a = q = 0,4$ ?

8. У зеркального карпа отсутствие чешуек (голость) обусловлено доминантным геном N, который в гомозиготном состоянии (NN) имеет летальное действие. Чешуйчатость (норма) контролируется его рецессивным аллелем n. При ловле рыбы в сеть попало 428 чешуйчатых и 32 голых карпа. Определить частоты генов чешуйчатости и голости всех возможных генотипов. Какова вероятность появления карпов с генотипом NN в следующем поколении?

### 3.5 Вопросы коллоквиума №1

1. Структура нуклеиновых кислот.
2. Репликация ДНК.
3. Транскрипция генетической информации.
4. Трансляция генетической информации.
5. Что такое триплет, кодон, антикодон?
6. Что такое транспозоны, псевдогены, сателлитные последовательности?
7. Что такое интрон, экзон, регуляторные гены?
8. Чем представлен генетический материал прокариотических и эукариотических организмов?
9. Генетический код и его свойства.
10. Пенетрантность и экспрессивность генов.
11. Хромосомная теория определения пола.
12. Особенности наследования признаков сцепленных с полом и их практическая значимость.
13. Детерминация, определение, дифференциация пола млекопитающих.
14. Нарушения в развитии пола.
15. Переопределение пола в онтогенезе.
16. Понятие о гемизиготности организмов.
17. Теории, объясняющие явление фримартинизма.
18. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана

19. Наследование признаков при полном и неполном сцеплении генов.
20. Что такое кроссоверы, морганида, группа сцепления?
21. Как увязать силу сцепления между генами с расстоянием между ними?

### **Вопросы коллоквиума №2**

1. Этапы работы с рекомбинантной ДНК с использованием векторных систем
2. Безвекторные системы трансгенеза
3. Значение плазмид в бактериальной клетке и в генной инженерии.
4. Клонированные и химерные организмы
5. Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве.
6. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза.
7. Адаптивные модификации и морфозы.
8. Что такое мутагены, какова природа мутагенов?
9. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова.
10. Чем обусловлены генные, геномные и хромосомные мутации.
11. Что такое популяция и «чистая линия».
12. В чем сущность и практическая значимость Закона «Харди – Вайнберга»
13. Какова роль инбридинга в накоплении генетического груза в популяции.
14. В чем сущность концепции генетического груза.

### **Вопросы коллоквиума №3**

11. Понятие об инбридинге и инбредной депрессии.
12. Методы определения степени инбридинга.
13. Гетерозис
14. Практическое использование гетерозиса в животноводстве
15. Что такое группа крови, система и тип крови.
16. В чем заключаются особенности наследования групп крови.
17. Какое значение группы крови имеют для практики животноводства.
18. Почему возникает гемолитическая болезнь новорожденных.
19. Какие теоретические предпосылки лежат в основе связи групп крови с продуктивностью и устойчивостью с болезнями.
20. Что включают в себя понятия генетические, наследственно-средовые, экзогенные аномалии.
21. Каковы основные правила наследования аутосомно-рецессивных и аутосомно-доминантных аномалий.
22. Что входит в понятие «мультифакториальное наследование» и каковы его особенности.
23. Что понимают под терминами «пенетрантность» и «экспрессивность». Какова их роль при наследовании аномалий.
24. Какие примеры генетических аномалий у крупного рогатого скота, свиней, птицы вы знаете.

### **3.6 Примерный тест к разделу 2 «Основы биометрии»**

Какие биометрические показатели (термины, понятия) характеризуются в нижеприведенных определениях?

1. Совокупность всех особей, определяющих собой явление в целом, которое исследуется:
  - а) среднее по стаду,
  - б) генеральная совокупность,
  - в) количество животных в определенном стаде
2. Наука о статистическом анализе групповых свойств и признаков в биологии (зоотехнии):
  - а) математический анализ,
  - б) статистика,
  - в) биометрия.
3. Численность проб, число всех наблюдений, измерений выборочной совокупности:
  - а) выборка,
  - б) объём выборки,
  - в) качество выборки
4. Значение признака (варианты) встречается не одинаковое число раз и с неодинаковыми весами (показателями);
  - а)  $X$ ,
  - б)  $X_{взв}$ ,
  - в)  $G$ ,
  - г)  $H$
5. Показывает степень отклонения какого-либо члена (варианта) совокупности от средней арифметической одной и той же совокупности:
  - а)  $S_v$ ,
  - б)  $\delta$ ,
  - в)  $r$ ,
  - г)  $t$
6. Используется при гибридологическом анализе для сравнения фактического расщепления с теоретически ожидаемым:
  - а)  $t$
  - б)  $\delta$ ,
  - в)  $\chi^2$
  - г)  $m$
7. Указывает на характер и степень связи между изучаемыми признаками:
  - а) коэффициент корреляции,
  - б) коэффициент изменчивости,
  - в) коэффициент наследуемости,
  - г) ранговый коэффициент корреляцию
8. Выражается десятичной дробью и может принимать значения от 0 до  $\pm 1$ :
  - а) коэффициент корреляции,
  - б) коэффициент изменчивости,
  - в) коэффициент наследуемости,
  - г) коэффициент соответствия.
- 9) Величина показывающая погрешность, вычисление которой зависит от объёма выборки ( $n$ ) и от степени изменчивости изучаемого признака:
  - а)  $t$ ,
  - б)  $m$ ,
  - в)  $X$ ,
  - г)  $\delta$
10. Укажите показатель разнообразия признака;
  - а)  $N$ ,
  - б)  $S_v$ ,
  - в)  $h^2$

### 3.7 Ситуационные задания к разделу (модулю 2 «Биометрия»)

представлены в «Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков: учебно –методические указания для самостоятельной работы /А.Н. Маслюк. -

### Примерные задания к разделу 2 «Основы биометрии»

- 2.1** Живая масса поросят свиноматки №1 при рождении составила: 1,2; 1,5; 1,0; 1,3; 1,4; 1,3; 0,9; 1,4; 1,3 кг, а поросят свиноматки №2: 1,2; 1,3; 1,0; 0,8; 1,3; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,0 кг. Вычислить отдельно среднюю живую массу поросят свиноматок.
- 2.2** Вычислить среднюю живую массу коров по данным трёх хозяйств. В первом хозяйстве  $X_{cp1} = 380$  кг,  $n_1 = 1000$ , во втором  $X_{cp2} = 460$  кг,  $n_2 = 500$ , а в третьем  $X_{cp3} = 400$ ,  $n_3 = 2000$ .
- 2.3** В двух хозяйствах имеется по 10 бычков. В первом хозяйстве их массы равны (кг): 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490; во втором – 400, 445, 445, 445, 445, 445, 445, 445, 490. Найти среднюю живую массу бычков, лимиты и среднее квадратическое отклонение по данным первого и второго хозяйств.
- 2.4** Сделать выборку 100 растений озимого или ярового сорта пшеницы или другой культуры. Определить высоту растений, длину колоса, число колосков в колосе, число зерен в колосе. Для каждого из признаков вычислить среднюю арифметическую ( $X$ ), стандартное отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариации ( $Cv$ ). Сравнить степень изменчивости различных признаков и сделать вывод о размахе модификационной изменчивости каждого из них.
- 2.5** Сравнить коэффициенты вариации живой массы взрослых коров и массы телят при рождении. Характеристики взрослых коров:  $X_1 = 400$  кг,  $\sigma_1 = 48$  кг; характеристики телят:  $X_2 = 30$  кг,  $\sigma_2 = 3$  кг. В каком возрасте разнообразие живой массы больше?
- 2.6** Используя ГПК сделать выборку основных продуктивных показателей свиней (живая масса, многоплодие, молочность, крупноплодность). Для каждого из признаков вычислить среднюю арифметическую ( $X$ ), стандартное отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариации ( $Cv$ ). Сравнить степень изменчивости различных признаков и сделать вывод о размахе модификационной изменчивости каждого из них.
- 2.7** Вычислить ошибку средней арифметической ( $Sx$ ) для вариационных рядов со следующими показателями:
- а)  $X = 20$ ,  $\sigma = 4$ ,  $n = 100$ ;
  - б)  $X = 20$ ,  $\sigma = 2$ ,  $n = 100$ ;
  - в)  $X = 20$ ,  $\sigma = 1$ ,  $n = 100$ ;
- Как изменится величина средней ошибки при изменении  $\sigma$ ?
- 2.8** Вычислить ошибку средней арифметической ( $Sx$ ) для вариационных рядов со следующими показателями:
- а)  $X = 20$ ,  $\sigma = 2$ ,  $n = 10$ ;
  - б)  $X = 20$ ,  $\sigma = 2$ ,  $n = 100$ ;
  - в)  $X = 20$ ,  $\sigma = 2$ ,  $n = 1000$ ;
- По каким формулам должна быть вычислена ошибка средней арифметической при указанных данных? Как изменяется её величина при изменении числа вариантов?
- 2.9** Десять ягнят весили при рождении соответственно: 3,0; 5,0; 4,0; 7,5; 4,0; 5,0; 6,0; 6,5; 4,0; 5,0 кг. Вычислить среднюю живую массу при рождении этих ягнят и ее среднюю ошибку, применив квадратический метод вычисления этого показателя, и формулу Петерса. Сравните эти два метода вычисления статистической ошибки средней арифметической.

**2.10** По приведенным ниже данным определить, существуют ли достоверные породные различия в активности ферментов крови коров.

Порода	n	Амилаза (%)	Щелочная фосфатаза (мг%Р)
Айрширская	17	12,86 ± 0,35	2,32 ± 0,19
Голландская	20	13,75 ± 0,35	2,17 ± 0,15
Чёрно - пестрая	18	10,37 ± 0,47	1,85 ± 0,14

**2.11** По приведенным ниже данным определить достоверность разности содержания лейкоцитов (тыс.) в 1 мм<sup>3</sup> крови здоровых и больных пневмонией овец.

Здоровые	5,8	6,2	8,3	6,0	9,8	7,4	7,2	8,6	7,7	8,0
Больные	12,0	12,1	11,8	11,4	11,5	11,1	13,6	10,5	12,7	13,0

**2.12** Рассчитать значения  $\bar{X}$ ,  $S_x$  в группах бройлерных петушков в возрасте 6 суток, используя нижеприведенные данные (табл. 8). Определить достоверность разницы (td) показателей в контрольной и опытных группах при включении в рацион повышенных доз аскорбиновой кислоты в предстартерный период. Сделать вывод об эффективности дополнительного введения витамина и оптимальном дозировании его в комбикорм – предстартер.

Контрольная группа АК – 50 мг/ кг корма	1 опытная АК – 250 мг/кг корма	2 опытная АК – 500 мг/кг корма
115; 118; 120; 121; 113; 113; 110; 112; 116; 110; 120; 122; 113; 121; 116; 120; 118; 115; 112; 112; 110; 116; 120; 122; 120; 115; 118; 120; 121; 122;	125; 126; 128; 130; 128; 127; 130; 129; 131; 130; 126; 131; 131; 131; 129; 126; 129; 130; 128; 131; 130; 127; 126; 125; 126; 126; 125; 127; 130; 131;	123; 125; 119; 126; 125; 125; 124; 120; 126; 124; 124; 122; 123; 125; 120; 119; 126; 125; 124; 126; 120; 126; 124; 122; 124; 123; 125; 119; 126; 122;

### 3.8 Вопросы к экзамену

1. Работы Г.Менделя, как основополагающие в развитии науки генетики
2. Основные генетические понятия – ген, аллель, генотип, фенотип, гомозигота, гетерозигота
3. Цитологический метод генетики, его сущность
4. Гибридологический метод генетики, его применение
5. Генеалогический метод, его сущность
6. Близнецовый метод генетики
7. Популяционно – статистический метод.
8. Какие органоиды клетки играют решающую роль в осуществлении наследственности?
9. В чем отличия соматических клеток от половых?
10. Какие хромосомы называются гомологичными?
11. Что такое кариотип и каковы его особенности у животных разных видов?
12. По каким характеристикам изучают кариотипы?
13. В результате каких процессов мейоза создаются материальные предпосылки увеличения комбинативной изменчивости?
14. Почему в результате митоза возникают дочерние клетки с идентичными наборами хромосом?
15. Что такое гаметогенез?
16. Что такое оогенез и сперматогенез?
17. Первый закон Г. Менделя – закон единообразия.
18. Типы доминирования: полное, неполное, кодоминирование, сверхдоминирование
19. Для чего и как проводится анализирующее скрещивание.
20. Явление множественного аллелизма (с примерами).
21. Летальные гены (привести примеры)
22. Третий закон Г.Менделя – закон независимого наследования.
23. Охарактеризовать типы взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.
24. Плейотропное действие генов.
25. Структура нуклеиновых кислот.
26. Репликация ДНК.
27. Транскрипция генетической информации.
28. Трансляция генетической информации.
29. Что такое триплет, кодон, антикодон?
30. Что такое транспозоны, псевдогены, сателлитные последовательности?
31. Что такое интрон, экзон, промотор, энхансер, сайленсер?
32. Чем представлен генетический материал прокариотических организмов?
33. Генетический код и его свойства.
34. Пенетрантность и экспрессивность генов.
35. Хромосомная теория определения пола.
36. Особенности наследования признаков сцепленных с полом и их практическая значимость.
37. Детерминация, определение, дифференциация пола млекопитающих.
38. Нарушения в развитии пола.
39. Переопределение пола в онтогенеза.
40. Понятие о гемизиготности организмов.
41. Теории, объясняющие явление фримартинизма.

42. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана
43. Наследование признаков при полном и неполном сцеплении генов.
44. Что такое группа сцепления?
45. Каким методом генетического анализа доказать полное сцепление генов?
46. Понятие о кроссинговере.
47. Что такое морганида?
48. Как увязать силу сцепления между генами с расстоянием между ними?
49. Картирование генов.
50. Значение плазмид в бактериальной клетке и в генной инженерии.
51. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза.
52. Адаптивные модификации и морфозы.
53. Что такое мутагены, какова природа мутагенов?
54. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова.
55. Чем обусловлены генные, геномные и хромосомные мутации.
56. Что такое популяция и «чистая линия».
57. В чем сущность и практическая значимость Закона «Харди – Вайнберга»
58. Какова роль инбридинга в появлении уродств у животных и других генетических аномалий.
59. В чем сущность концепции генетического груза.
60. Что такое генетическая система групп крови, тип крови.
61. В чем заключаются особенности наследования групп крови.
62. Какое значение группы крови имеют для практики животноводства.
63. Почему возникает гемолитическая болезнь новорожденных.
64. Какие теоретические предпосылки лежат в основе связи групп крови с продуктивностью и устойчивостью с болезнями.
65. Что включают в себя понятия генетические, наследственно-средовые, экзогенные аномалии.
66. Каковы основные правила наследования аутосомно-рецессивных и аутосомно-доминантных аномалий.
67. Что входит в понятие «мультифакториальное наследование» и каковы его особенности.
68. Что понимают под терминами «пенетрантность» и «экспрессивность». Какова их роль при наследовании аномалий.
69. Какие примеры генетических аномалий у крупного рогатого скота, свиней, птицы вы знаете.
70. Понятие об инбридинге и инбредной депрессии.
71. Методы определения степени инбридинга.
72. Гетерозис
73. Практическое использование гетерозиса в животноводстве
74. Этапы работы с рекомбинантной ДНК с использованием векторных систем
75. Безвекторные системы трансгенеза
76. Значение плазмид в бактериальной клетке и в генной инженерии.
77. Клонированные и химерные организмы
78. Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве.