

**Владимирский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДЕНА  
проректор по образовательной  
деятельности и воспитательной  
работе \_\_\_\_\_ А.Л.Тарасов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Ветеринарная генетика»**

Направление подготовки / специальность	36.05.01 «Ветеринария»
Направленность(и) (профиль(и))	<b>Ветеринария</b>
Уровень образовательной программы	Специалитет
Форма(ы) обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3
Трудоемкость дисциплины, час.	108

Иваново 2024

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

*Целью освоения дисциплины является* – изучение студентами основ современного состояния общей и ветеринарной генетики, получение научных, теоретических и практических знаний по генетической диагностике и профилактике наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарной селекции.

Основными задачами ветеринарной генетики являются:

- изучение генома различных видов сельскохозяйственных животных, наследственных аномалий, мутационной изменчивости и болезней с наследственной предрасположенностью, освоение современных методов диагностики скрытых носителей генетических дефектов;
- изучение влияния вредных веществ на наследственность и устойчивость животных к болезням, поиск маркеров устойчивости и восприимчивости, создание резистентных к болезням линий, типов, и пород животных с низким генетическим грузом.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с

учебным планом

дисциплина относится

к обязательной части

Статус дисциплины базовая

Обеспечивающие (предшествующие)

дисциплины, практики

Школьный курс математики, биологии с основами экологии.

Обеспечиваемые

(последующие)

дисциплины, практики

Ветеринарная микробиология и микология; Цитология, гистология, эмбриология; Разведение с основами частной зоотехнии; Патологическая физиология; Вирусология и биотехнология; Иммунология.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ОПК -2. Способен интерпретировать и	<b>ИД-1. ОПК-2.Знать:</b> экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия,	1 - 15

<p>оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p>	<p>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>ИД-2. ОПК-2. Уметь:</b> 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>ИД-3. ОПК-2. Владеть:</b> 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.</p>	
<p>ОПК -4.  Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<p><b>ИД-1.ОПК-4.Знать:</b> технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.  <b>ИД-2.ОПК-4. Уметь:</b> применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.  <b>ИД-3.ОПК-4.Владеть:</b> навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p>	<p>1 -15</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час				Контроль знаний	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	Введение в ветеринарную генетику	2	-	-	1	УО, Т, Э	Презентация
2	Цитологические основы наследственности.	-	-	2	1	УО, К, Э	Презентация
3	Альтерация клетки. Мутационная изменчивость	2	-	2	1	УОК, Э	Презентация
4	Генетика аномалий животных	2	-	2	1	УО, К, Э	Презентация
5	Болезни с наследственной предрасположенностью	2	-	2	2	УО, К, Э	Презентация
6	Строение ДНК. Строение гена. Молекулярные основы наследственности	-	-	4	1	УО, Т, К, Э	Case-study (анализ конкретных ситуаций)
7	Хромосомная теория наследственности. Картирование хромосом	-	-	4	2	УО, Т, РЗ ВПР, К, Э	Case-study
8	Рестриктазный метод картирования хромосом. Основы биотехнологии. Методы генной инженерии.	2	-	2	2	УО, Р, Э	Защита реферата
9	Биохимические маркеры. Биохимический полиморфизм белков крови и молока. ПЦР-анализ. Электрофорез.	-	-	4	2	УО, К, Э	Презентация Видеофильм
10	Молекулярные маркеры. Технология секвенирования. Методы секвенирования.	2	-	-	2	УО, ВПР, Э	Презентация Видеофильм
12	Генетика пола Закономерности наследования признаков при половом размножении	-	-	4	2	УО, РЗ ВПР, Э	Презентация
11	Генетические основы иммунитета	2	-	-	2	УО, К, Э	
13	Генетика микроорганизмов	2	-	-	2	Р, УО, Э	Защита реферата

14	Генетика популяций	2	-	2	1	УО, ВПР, К, Э	
15	Основы биометрии	-	-	8	2	УО, РЗ ВПР, Э	Case-study
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет, РЗ – решение задач.

#### 4.1.2. Очно-заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час				Контроль знаний	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	Введение в ветеринарную генетику	2	-	-	1	УО, Т, Э	Презентация
2	Цитологические основы наследственности	-	-	2	1	УО, К, Э	Презентация
3	Альтерация клетки. Мутационная изменчивость	2	-	2	1	УОК, Э	Презентация
4	Генетика аномалий животных	2	-	-	1	УО, К, Э	Презентация
5	Болезни с наследственной предрасположенностью	1	-	-	2	УО, К, Э	Презентация
6	Строение ДНК. Строение гена. Молекулярные основы наследственности	-	-	4	1	УО, Т, К, Э	Case-study (анализ конкретных ситуаций)
7	Хромосомная теория наследственности. Картирование хромосом	-	-	4	2	УО, Т, РЗ ВПР, К, Э	Case-study
8	Рестриктазный метод картирования хромосом. Основы биотехнологии. Методы генной инженерии.	-	-	2	2	УО, Р, Э	Защита реферата
9	Биохимические маркеры. Биохимический полиморфизм белков крови и молока. ПЦР-анализ. Электрофорез.	-	-	2	2	УО, К, Э	Презентация Видеофильм
10	Молекулярные маркеры. Технология секвенирования. Методы	2	-	2	2	УО, ВПР, Э	Презентация Видеофильм

	секвенирования.						
12	Генетика пола Закономерности наследования признаков при половом размножении	-	-	2	2	УО, РЗ ВПр, Э	Презентация
11	Генетические основы иммунитета	2	-	-	2	УО, К, Э	
13	Генетика микроорганизмов	1	-	-	2	Р, УО, Э	Защита реферата
14	Генетика популяций	2	-	2	1	УО, ВПр, К, Э	
15	Основы биометрии	-	-	8	2	УО, РЗ ВПр, Э	Case-study
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>27</b>	

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПр – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет, РЗ – решение задач.

#### 4.1.3. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час				Контроль знаний	Применяемые активные и интерактивны е технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятель ная работа		
1	Введение в ветеринарную генетику	1	-	-	2	Э	
2	Цитологические основы наследственности	-	-	-	6	КР, Э	
3	Альтерация клетки. Мутационная изменчивость	1	-	-	7	КР, Э	Презентация
4	Генетика аномалий животных	1	-	-	4	КР, Э	
5	Болезни с наследственной предрасположенностью	1	-	-	7	КР, Э	
6	Строение ДНК. Строение гена. Молекулярные основы наследственности	-	-	-	2	КР, РЗ, Э	Case-study
7	Хромосомная теория наследственности. Картирование хромосом	-	-	-	7	КР, РЗ, Э	Презентация
8	Рестриктазный метод картирования хромосом. Основы биотехнологии. Методы геной инженерии.	-	-	2	7	КР, Э	

9	Биохимические маркеры. Биохимический полиморфизм белков крови и молока. ПЦР-анализ. Электрофорез.	-	-	2	2	КР,Э	Презентация <b>Видеофильм</b>
10	Молекулярные маркеры. Технология секвенирования. Методы секвенирования.	1	-	2	7	КР,Э	Презентация <b>Видеофильм</b>
12	Генетика пола Закономерности наследования признаков при половом размножении	-	-	-	7	КР,Э	Презентация
11	Генетические основы иммунитета	-	-	-	7	КР,Э	
13	Генетика микроорганизмов	-	-	-	7	КР,Э	
14	Генетика популяций	1	-	-	7	КР,Э	
15	Основы биометрии	-	-	2	6	КР,Э	
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>85</b>	<b>9</b>	

#### 4.1.4. Заочная форма (ускоренное обучение)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час				Контроль знаний	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	Введение в ветеринарную генетику	1	-	-	2	Э	
2	Цитологические основы наследственности	-	-	-	6	КР, Э	
3	Альтерация клетки. Мутационная изменчивость	1	-	-	7	КР,Э	Презентация
4	Генетика аномалий животных	1	-	-	4	КР,Э	
5	Болезни с наследственной предрасположенностью	1	-	-	7	КР,Э	
6	Строение ДНК. Строение гена. Молекулярные основы наследственности	-	-	-	2	КР,РЗ, Э	Case-study
7	Хромосомная теория наследственности. Картирование хромосом	-	-	-	7	КР,РЗ, Э	Презентация
8	Рестриктазный метод картирования хромосом.	-	-	2	7	КР,Э	

	Основы биотехнологии. Методы геномной инженерии.								
9	Биохимические маркеры. Биохимический полиморфизм белков крови и молока. ПЦР-анализ. Электрофорез.	-	-	2	2	КР,Э	Презентация Видеофильм		
10	Молекулярные маркеры. Технология секвенирования. Методы секвенирования.	1	-	2	7	КР,Э	Презентация Видеофильм		
12	Генетика пола Закономерности наследования признаков при половом размножении	-	-	-	7	КР,Э	Презентация		
11	Генетические основы иммунитета	-	-	-	7	КР,Э			
13	Генетика микроорганизмов	-	-	-	7	КР,Э			
14	Генетика популяций	1	-	-	7	КР,Э			
15	Основы биометрии	-	-	2	6	КР,Э			
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>85</b>	<b>9</b>			

#### 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по видам работы и форма контроля\*

\* Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа, реферат.

##### 4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции		18								
Лабораторные		36								
Практические										
Итого контактной работы		54								
Самостоятельная работа		22								
Форма контроля		Э(32)								

##### 4.2.2. Очно-заочная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции			18							
Лабораторные			18							
Практические										
Итого контактной работы			36							
Самостоятельная работа			45							
Форма контроля			Э(27)							

##### 4.2.3. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	Установочная сессия.	Основная сессия								
Лекции			2	4						
Лабораторные				8						
Практические										
Итого контактной работы			2	12						
Самостоятельная работа			46	39						
Форма контроля				Э(9)						

#### 4.2.4. Заочная форма (ускоренное обучение)

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	Установочная сессия.	Основная сессия								
Лекции	2	4								
Лабораторные		8								
Практические										
Итого контактной работы	2	12								
Самостоятельная работа	46	39								
Форма контроля		Э								

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Организация самостоятельной работы студентов основана на Положении ПВД-12 «О самостоятельной работе обучающихся».

### 5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Самостоятельно подготовить рефераты по темам:

1. «Генетика микроорганизмов».
2. «Биотехнология и генетическая инженерия».

Самостоятельная работа также включает выполнение домашних заданий, подготовку к коллоквиумам, контрольным работам и экзамену.

### 5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы проводится в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Оценка результатов самостоятельной работы включает:

- Собеседование и опрос.
- Проверку домашних заданий.
- Выступление и защиту реферата.

Оценку реферирования материалов, вынесенных на самостоятельное изучение.

### 5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

Сайт электронного обучения <http://ivgsxa.ru/moodle/>, основную и рекомендованную литературу, методические указания и разработки кафедры, а также Интернет-ресурсы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Абылкасымов, Д. Ветеринарная генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151290> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гибридологический анализ на *Drosophila melanogaster* : учебно-методическое пособие / составитель Г. В. Хабарова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130886> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции/ С.Г. Инге-Вечтомов – СПб: «Изд-во Н-Л», 2010. – 728 с., 50 экз.

4. Петухов, В.Л. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики / В.Л. Петухов, А.И. Жигачев, Г.А. Назарова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 368 с.

5. Практикум по ветеринарной генетике / А. И. Жигачёв, П. И. Уколов, О. Г. Шараськина и др. – М.: КолосС, 2012. – 200 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

6. Кадзаева, З. А. Ветеринарная генетика : учебное пособие / З. А. Кадзаева. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2021. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/214862> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Уколов, П. И. Ветеринарная генетика : учебник для вузов / П. И. Уколов, О. Г. Шараськина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-9408-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195461> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Хабарова, Г. В. Генетика : учебное пособие / Г. В. Хабарова, Ю. М. Смирнова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 92 с. — ISBN 978-5-98076-197-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130885> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Шишкина, Т. В. Ветеринарная генетика : учебное пособие / Т. В. Шишкина. — Пенза : ПГАУ, 2020. — 174 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171002> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1.

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Биотехнология в животноводстве: учеб. пособие / Красота В.Ф. и др. – М.: Колос, 1994. – 127с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

2. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / Козлов Ю. Н., Костомахин Н. М. - М.: КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия

для студентов средних специальных учеб. заведений). -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207010.html> Авторы Козлов Ю. Н., Костомахин Н. М.

3. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студ. вузов / С. Г. Инге-Вечтомов. – 2-е изд. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. – 720 с.

4. Кондратьева, И.В. Словарь терминов по генетике [Электронный ресурс]: / И.В. Кондратьева, М.Л. Кочнева. – Электрон. дан. – Новосибирск: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2011. – 42 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4563>.

5. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / И.Ф. Жимулёв; под ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьева. - 4-е изд., стер. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379003753.html>

6. Петухов, В.Л. Ветеринарная генетика /В.Л. Петухов, А.И. Жигачев, Г.А. Назарова. – М.: Колос, 1996. – 384 с.

7. Практикум по ветеринарной генетике: учеб. пособие для студ. вузов / А.И. Жигачев и др.; под ред. А.И. Жигачева. – М.: КолосС, 2012. – 200 с.

### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля):**

1. <http://elibrary.ru>
2. <https://e.lanbook.com>
3. <http://www.studentlibrary.ru>
4. Внутренняя электронная библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО Ивановской ГСХА <http://library-ivgsha.ucoz.ru/>
5. Сайт электронного обучения <http://ivgsxa.ru/moodle/> Электронные версии учебных пособий, имеющиеся на сайте.
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

[Учебно-методическое пособие по курсу «Ветеринарная генетика» / сост. Э.В. Зубенко. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. – 117 с.](#)

[../..../Новая папка \(4\)/Эльвира/Лекции по генетике/МЕТОДИЧКА Генетика/Методичка Генетика Вет/Ветеринарная генетика УМП.pdf](#) Учебное пособие по курсу «Генетика» для студентов по специальности 31.08.00 – Ветеринария / сост. М.А. Косинцева. – Иваново: Ивановская ГСХА, 2002. – 80 с.

### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

- 1) Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
- 2) Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>

### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины**

1. Операционная система типа Windows.
2. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office.
3. Интернет браузеры.

### **6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

LMS Moodle: <http://ivgsxa.ru/moodle/>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (переносным мультимедийным проектором, портативным компьютером типа «Ноутбук», переносным раздвижным экраном), служащими для представления учебной информации
2.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Ветеринарная генетика»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

**1.1. Очная форма:**

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
<p>ОПК -2.</p> <p>Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p>	<p><b>ИД-1. ОПК-2. Знать:</b> 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.</p> <p><b>ИД-2. ОПК-2 Уметь:</b> 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.</p> <p><b>ИД-3. ОПК-2. Владеть:</b> 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.</p>	<p>Т, Р, З, К, Р, Э</p>	<p>Вопросы к тесту, Перечень примерных задач, вопросы к коллоквиуму, темы рефератов, вопросы к экзамену</p>
<p>ОПК -4.</p> <p>Способен использовать в</p>	<p><b>ИД-1.ОПК-4.Знать:</b> технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач</p>	<p>Т, РЗ, К, Р, Э</p>	<p>Вопросы к тесту, Перечень</p>

профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	профессиональной деятельности. <b>ИД-2.ОПК-4. Уметь:</b> применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. <b>ИД-3.ОПК-4. Владеть:</b> навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.		примерных задач, вопросы к коллоквиуму, темы рефератов, вопросы к экзамену
--	---	--	--

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

### 1.2. Очно-заочная форма:

### 1.3. Заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК -2.  Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	<b>ИД-1. ОПК-2. Знать:</b> 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>ИД-2. ОПК-2. Уметь:</b> 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.	Р, З, Э	Перечень примерных задач, , вопросы к экзамену

	<b>ИД-3. ОПК-2. Владеть:</b> 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.		
ОПК -4. Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	<b>ИД-1.ОПК-4.Знать:</b> технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. <b>ИД-2.ОПК-4. Уметь:</b> применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. <b>ИД-3.ОПК-4.Владеть:</b> навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	Р, З, Э	Перечень примерных задач, , вопросы к экзамену

## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатель и	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными

	ошибки	выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

\* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

### 3. Оценочные средства

#### 3.1. Комплект экзаменационных вопросов и задач

##### 3.1.1. Вопросы к экзамену

1. Основные этапы развития генетики. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие генетики.
2. Менделевские законы наследственности.
3. Строение и функции ядра клетки. Четыре правила хромосом.
4. Морфологическое строение хромосом. Типы хромосом. Эу- и гетерохроматин.
5. Клеточный цикл. Митоз, его биологическое значение.
6. Мейоз, его биологическое значение.
7. Кариотип и его видовые особенности. Кариограмма. Классификация хромосом (Денверская, Парижская).
8. Строение нуклеиновых кислот. Структурная формула молекулы ДНК.
9. Строение и химический состав ДНК. Правило Э. Чаргаффа. Коэффициент видовой специфичности.
10. Доказательства роли ДНК в наследственности (опыт Гриффита, эксперимент Эвери, МакЛеода, МакКарти, эксперимент А. Херши, М. Чейз).
11. Генетический код. Кем и когда он был расшифрован. Методика расшифровки генетического кода. Свойства генетического кода.

12. Гипотетические механизмы репликации. Эксперимент Мезельсона-Сталя. Репликация ДНК.
13. Биосинтез белка (транскрипция, сплайсинг, трансляция).
14. Строение и типы РНК.
15. Характеристика митохондриальной ДНК (мт-ДНК).
16. Метод секвенирования структуры ДНК (анализ ДНК).
17. Понятие о точечных мутациях. Метод ПЦР-ПДРФ-анализ. Наследственные аномалии у КРС голштинской породы и их контроль (мутации генов BLAD, CVM и DUMPS).
18. Схема индукции (репрессии) структурных генов лактозного оперона.
19. Механизм регуляции экспрессии (активности) генов. Регулирование транскрипции у эукариот.
20. Синтез генов (химический, ферментативный метод).
21. Понятие о трансгенных организмах. Методы получения ГМО.
22. Понятие о «векторах». Методика создания рекомбинантных (гибридных) плазмид.
23. Понятие о клонах, о тотипотентности клеток.
24. Классификация мутаций. Основные положения мутационной теории Де Фриза.
25. Понятие о мутации, мутагене, мутагенезе, мутанте. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова.
26. Геномные мутации. Примеры полиплоидии. Амфидиплоиды, методика получения.
27. Генные мутации (миссенс-мутация, нонсенс-мутация, мутация сдвига рамки чтения).
28. Геномные мутации. Примеры гетероплоидии по половым хромосомам.
29. Геномные мутации. Примеры гетероплоидии по аутосомным хромосомам.
30. Межхромосомные мутации (транслокации, транспозиции).
31. Внутрихромосомные мутации (делеции, дупликации, инверсии, фрагментации и т.д.).
32. Понятие о репарации. Типы репарирующих систем.
33. Классификация мутагенов. Антимутагены.
34. Способы передачи наследственного материала у бактерий и вирусов.
35. Характеристика трансформации, конъюгации и трансдукции.
36. Сцепленное наследование признаков. Полное, неполное сцепление в наследовании признаков. Опыты Т. Моргана.
37. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана. Составление карт хромосом.
38. Типы детерминации (определения) пола.
39. Наследование признаков, сцепленных с полом.
40. Балансовая теория определения пола.
41. Системы (локусы) групп крови, группы крови их номенклатура. Понятие об эритроцитарных антигенных (ЕА) факторах групп крови.
42. Генетический полиморфизм белков и ферментов.
43. Понятие о популяции и чистой линии. Типы популяций. Свойства популяций. Закон Харди-Вайнберга.
44. Понятие об инбридинге и гетерозисе.
45. Генетика лошадей (кариотип, наследственные аномалии и болезни, наследуемость хозяйственно-полезных признаков).
46. Генетика крупного рогатого скота (кариотип, наследственные аномалии и болезни, наследуемость хозяйственно-полезных признаков).
47. Генетика свиней (кариотип, наследственные аномалии и болезни, наследуемость хозяйственно-полезных признаков).

### 3.1.2. Примерные задачи к экзамену по генетике

1. Участок гена имеет следующие нуклеотиды:

ААА ГАА АГА ТАА АТТ

Определить соответствующие нуклеотиды в и-РНК. Какие аминокислоты кодируются ими?

2. Одна из цепочек фермента имеет следующую последовательность аминокислот: тре-сер-аспн-мет-сер-лиз-тир.... Какие антикодоны имеет т-РНК? Какова последовательность структурных генов?

3. При мутации гена произошло выпадение 5-го и 7-го нуклеотидов на матричной цепи ДНК (подчеркнуто): АГАААГЦАТЦЦА. Составить модель транскрипции и трансляции при первоначальной последовательности нуклеотидов ДНК и после их выпадения. Как отразится на составе первичной структуры белков изменение последовательности нуклеотидов в матричной цепи ДНК?

4. У собак черный цвет шерсти доминирует над коричневым. Черная самка несколько раз скрещивалась с коричневым самцом. Всего было получено 15 черных и 13 коричневых щенков. Определите генотипы родителей и потомства.

5. При инкубации куриных яиц от числа заложенных яиц в количестве 7180 штук вывелось 5490 цыплят. В остальных яйцах эмбрионы погибли на 17-21 день инкубации.

Вскрытие показало плохое развитие зародышей, большое количество липкой жидкости из амниона и аллантаиса, неиспользованный желток втянут внутрь живота. Установлено, что эта аномалия обусловлена аутосомным рецессивным геном «Sy» («липкие»).

Какой процент составляют погибшие эмбрионы от числа заложенных яиц? В каком случае проявляется этот ген? Какой генотип был у родителей? Как избежать действие гена «Sy».

6. У кур черная окраска оперения определяется геном – «А», бурая – «а», наличие хохолка – «В», отсутствие – «в». а) Бурый хохлатый петух скрещен с черной курицей без хохолка. В их потомстве половина цыплят черных хохлатых и половина бурых хохлатых. Каковы генотипы родителей – петуха и курицы? б) Курица и петух черные хохлатые. От них получено 13 цыплят: 7 черных хохлатых, 3 бурых хохлатых, 2 черных без хохолка и 1 бурый без хохолка. Каковы генотипы петуха и курицы?

7. Скрещиваются два сорта земляники – безусая с красными ягодами и безусая с белыми ягодами. Все гибриды первого поколения имеют усы и красные ягоды. Во втором поколении получено 331 растение усатое с красной ягодой, 98 растений усатых с белой ягодой, 235 растений безусых с красной ягодой и 88 растений безусых с белой ягодой. Определите генотипы исходных сортов и характер наследования окраски ягод и усатости.

8. Окраска зерен кукурузы частично контролируется взаимодействием четырех генов (А, В, С, Д). Для того, чтобы зерно было вообще окрашено, необходимо наличие доминантных аллелей генов А, В, С, при гомозиготности по рецессивному аллелю любого из этих генов зерно лишено пигмента (белое). При одновременном наличии доминантных аллелей всех четырех генов (А, В, С, Д) окраска зерна пурпурная, а при сочетании доминантных аллелей (А, В, С) с рецессивными аллелями гена Д (дд) окраска зерна красная. Какое будет соотношение растений по окраске зерна в следующих

скрещиваниях: а) ААВВССдд × ААввссДд, б) ААВвСсдд × ааввссдд, в) ААСсВвДд × ААввСсдд.

9. Рост человека контролируется несколькими парами несцепленных генов, которые взаимодействуют по типу полимерии. Если пренебречь факторами среды и условно ограничиться лишь тремя парами генов, то можно допустить, что в какой-то популяции самые низкорослые имеют все рецессивные аллели и рост 150 см, самые высокие – все доминантные аллели и рост 180 см. Определите рост людей, гетерозиготных по всем трем генам. Низкорослая женщина вышла замуж за мужчину среднего роста. У них было четверо детей, имеющих рост 165 см, 160 см, 155 см и 150 см. Определите генотипы родителей и их рост.

10. У кроликов в серии множественных аллелей аллель «С» обуславливает черную окраску, аллель «Сg» – гималайскую (черные уши, лапы и кончик хвоста), «с» – белую окраску. Каждая аллель доминирует над следующей в указанной выше последовательности. Определите окраску шерсти, кроликов и их потомства в следующих скрещиваниях:

а) ССg × ССg; б) СgСg × Сс; в) сс × ССg.

11. У кролика один из типов пятнистости доминирует над сплошной окраской, а нормальная шерсть – над ангорской. Скрещивают пятнистого с нормальной шерстью кролика со сплошь окрашенной ангорской крольчихой. В потомстве от скрещивания гибридов первого поколения со сплошь окрашенными ангорскими кроликами получено 26 пятнистых ангорских крольчат, 144 сплошь окрашенных ангорских, 157 пятнистых с нормальной шерстью и 23 сплошь окрашенных с нормальной шерстью. Как наследуется пятнистость и длина шерсти по отношению друг к другу? Каково расстояние между генами?

12. Альбинизм у ржи наследуется как аутосомный рецессивный признак. На участке из 84000 растений 210 оказались альбиносами. Определить частоту гена альбинизма у ржи.

13. У крупного рогатого скота красная масть не полностью доминирует над белой (гибриды имеют чалую окраску). В районе обнаружены: 4169 красных, 756 белых и 3708 чалых животных. Какова частота генов окраски скота в этом районе?

14. Врожденный вывих бедра у человека наследуется как с аутосомный доминантный признак с пенетрантностью 25%. Болезнь встречается с частотой 6:10 000. Определите число гетерозиготных носителей гена врожденного вывиха бедра в популяции.

15. «Трехшерстные» кошки всегда самки, т.к. гены черного и рыжего цвета шерсти аллельны и находятся в X-хромосоме, но ни один из них не доминирует, а при сочетании черного и рыжего цвета формируются «трехшерстные» особи.

а) Какова вероятность получения в потомстве трехшерстных котят от скрещивания трехшерстной кошки с черным котом?

б) Какое потомство можно ожидать от скрещивания черного кота с рыжей кошкой?

### **3.1.3. Методические материалы**

Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении №2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева»

## **3.2. Коллоквиумы**

### **3.2.1. Вопросы к коллоквиумам**

### **1 коллоквиум**

1. Предмет и методы генетики. Ее связь с другими науками. Практическое значение генетики.
2. Предыстория генетики и основные этапы ее развития.
3. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие генетики.
4. Понятие о наследственности, изменчивости, фенотипе и генотипе.
5. Строение и функции ядра клетки.
6. Морфологическое строение хромосом. Типы хромосом. Измерение хромосом.
7. Кариотип и его видовые особенности. Кариограмма.
8. Классификация хромосом (Денверская, Парижская). Понятие о гетерозухроматине.
9. Четыре правила хромосом.
10. Хромосомы политенные, типа «ламповых щеток». Бактериальные хромосомы.
11. Клеточный цикл. Митоз. Его биологическое значение.
12. Мейоз. Его биологическое значение.
13. Оогенез, сперматогенез, оплодотворение. Основные этапы оплодотворения.

### **2 коллоквиум**

14. Структура нуклеиновых кислот.
15. Доказательства роли ДНК в наследственности (опыт Гриффита, эксперимент Эвери, МакЛеода, МакКарти, эксперимент А.Херши, М. Чейз).
16. Строение и химический состав ДНК. Структурная формула ДНК. Правило Э. Чаргаффа. Коэффициент видовой специфичности.
17. Гипотетические механизмы репликации. Эксперимент Мезельсона-Сталя.
18. Репликация ДНК.
19. Строение и типы РНК.
20. Биосинтез белка (транскрипция, сплайсинг, трансляция).
21. Генетический код, основные свойства генетического кода.
22. Характеристика митохондриальной ДНК (мт ДНК).
23. Механизм регуляции экспрессии (активности) генов.
24. Схема индукции (репрессии) структурных генов лактозного оперона.
25. Регулирование транскрипции у эукариот.
26. Метод секвенирования структуры ДНК (анализ ДНК).
27. Понятие о точечных мутациях. Метод ПЦР – ПДРФ анализ.
28. Наследственные аномалии у КРС голштинской породы и их контроль (мутации генов BLAD, SVM и DUMPS).

### **3 коллоквиум**

29. Понятие о мутации, мутагене, мутагенезе, мутанте.
30. Основные положения мутационной теории Де Фриза.
31. Классификация мутаций.
32. Хромосомные мутации. Внутрихромосомные (делеции, дупликации, инверсии, фрагментации).
33. Межхромосомные мутации (транспозиции, транслокации).
34. Геномные мутации (анеуплоидия, полиплоидия).
35. Генные мутации.
36. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
37. Классификация мутагенов. Антимутагены.
38. Понятие о репарации. Типы репарирующих систем.
39. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова.
40. Менделевские законы наследственности.
41. Полное доминирование. Пример и схема.
42. Неполное доминирование. Пример и схема.

43. Промежуточное наследование. Кодоминирование. Пример и схема.
44. Доминирование, связанное с полом. Признаки, ограниченные полом.
45. Множественный аллелизм. Пример и схема.
46. Плейотропное действие генов. Пример и схема.
47. Эпистаз. Пример и схема.
48. Комплементарность. Пример и схема.
49. Гены модификаторы. Пример и схема.
50. Возвратное, анализирующее, рецiproкное скрещивание. Пример и схема.
51. Типы детерминации (определения) пола.
52. Гаплодиплоидный тип определения пола.
53. Балансовая теория определения пола.
54. Наследование признаков, сцепленных с полом. Пример и схема.
55. Сцепленное наследование признаков. Полное сцепление. Опыт Бэтсона и

Пеннета.

56. Неполное сцепление в наследовании признаков. Опыт Т. Моргана.
57. Основные положения хромосомной теории Т. Моргана. Карты хромосом.

#### 4 коллоквиум

58. Понятие о популяции и чистой линии. Типы популяций. Свойства популяций. Закон Харди-Вайнберга.

59. Факторы, влияющие на генетическую структуру популяции.
60. Гетерозис: генетические гипотезы и практическое использование.
61. Инбридинг: генетические гипотезы и практическое использование.

Профилактика распространения генетических аномалий в популяциях.

62. Понятие о генетическом полиморфизме. Полиморфизм гемоглобина.  
 63. Полиморфные системы белков плазмы крови.  
 64. Полиморфизм белков молока.  
 65. Системы групп крови с.-х. животных, их номенклатура. Методы выявления эритроцитарных антигенных (ЕА) факторов.

66. Значение групп крови и полиморфизма белков в животноводстве.
67. Понятие об иммунитете, специфический, неспецифический иммунитет.
68. Характеристика центральных и периферических органов иммунной системы.
69. Классификация лейкоцитов.
70. Строение иммуноглобулинов. Классы иммуноглобулинов.
71. Генетика иммуноглобулинов (схема строения генов иммуноглобулинов).

72. Антигены тканевой специфичности (главный комплекс гистосовместимости – ГКГ). Полиморфизм гена ГКГ КРС — *Bola DRB3*.

73. Генетика крупного рогатого скота (кариотип, наследственные аномалии и болезни, наследуемость хозяйственно-полезных признаков).

74. Генетика свиней (кариотип, наследственные аномалии и болезни, наследуемость хозяйственно-полезных признаков.)

75. Генетика овец (кариотип, наследственные аномалии и болезни, наследуемость хозяйственно-полезных признаков.)

76. Генетика птицы (кариотип, наследственные аномалии и болезни, наследуемость хозяйственно-полезных признаков).

77. Генетика лошадей (кариотип, наследственные аномалии и болезни, наследуемость хозяйственно-полезных признаков).

#### 3.2.2. Методические материалы

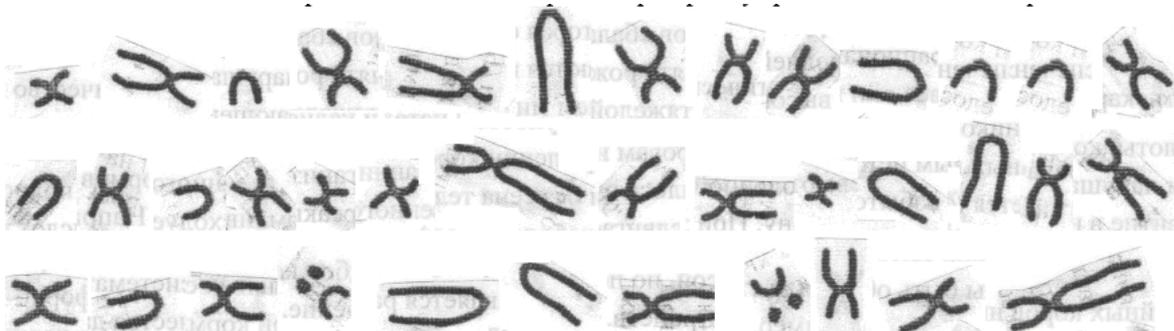
Коллоквиумы принимаются в форме устного ответа на вопросы, задаваемые преподавателем. Каждый коллоквиум оценивается по четырех балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Условия и порядок проведения текущего контроля приведены в ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева».

### 3.3. Контрольные работы

#### 3.3.1. Контрольная работа № 1 по теме: Молекулярные основы наследственности

Задание 1. По метафазной пластинке построить кариограмму хряка. Сделать запись кариотипа.

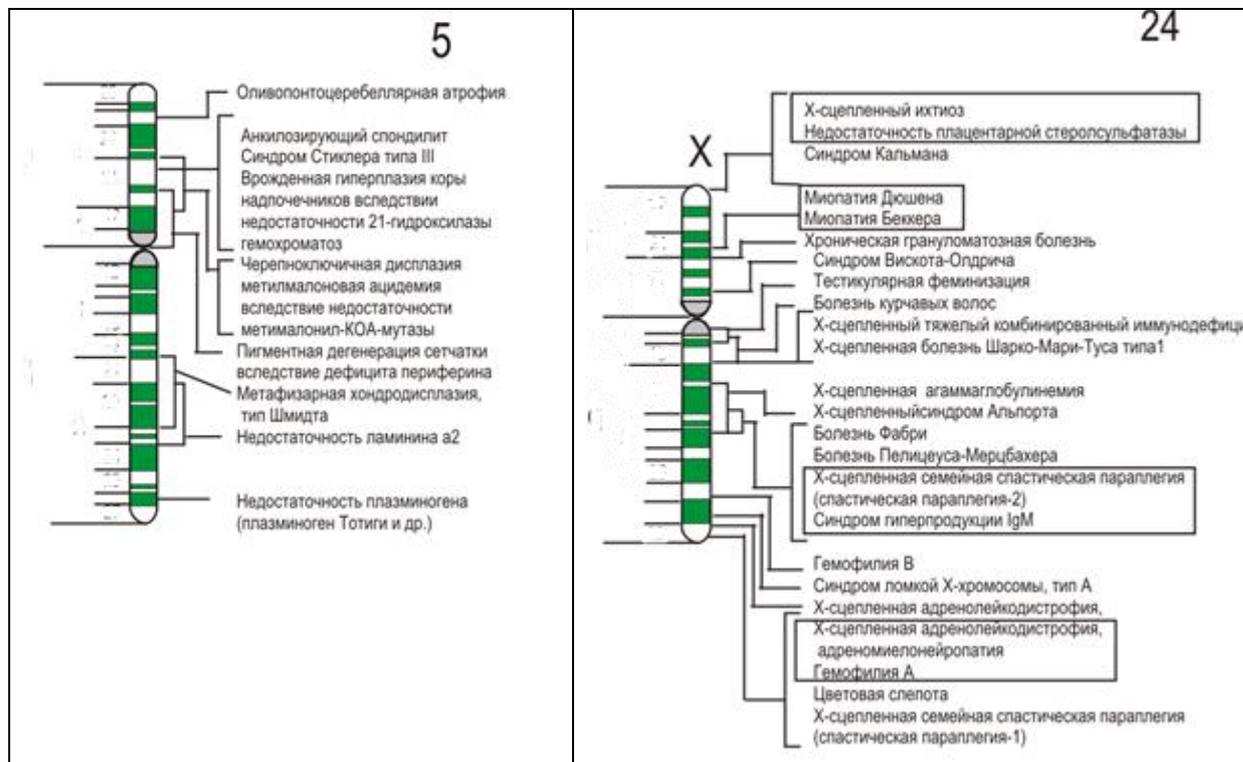


Задание 2. Определить и внести на рисунок систему локализации генов в хромосоме.

Записать место локализации гена, при мутировании которого проявляется недостаточность плазминогена.

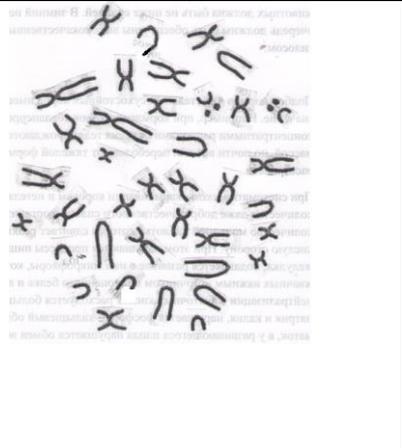
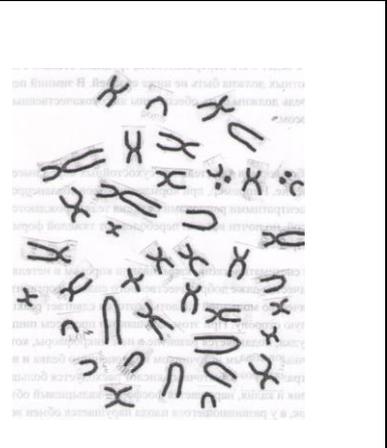
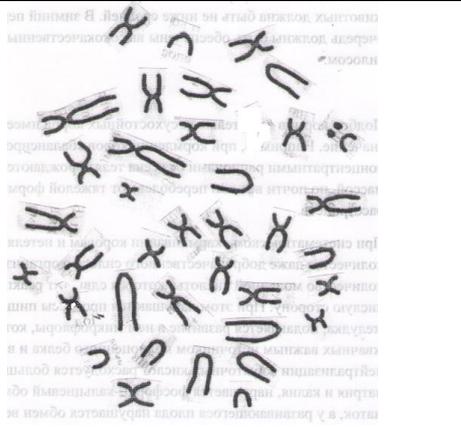
Записать место локализации гена, при мутировании которого проявляется болезнь метафизарная хондродисплазия(хромосома 5). Записать место локализации гена, при мутировании которого проявляется болезнь курчавых волос (хромосома 24).

Определить морфологический тип хромосомы



### 3.3.2. Контрольная работа № 2 по теме: Генетика аномалий животных.

Задание 1. Определить и описать изменения в кариотипе и хромосомах по метафазным пластинкам хряка. Сделать запись изменений.

Метафазная пластинка 1	Метафазная пластинка 2	Метафазная пластинка 3
		

Задание 2. Определить тип аберрации, сделать ее описание с указанием необходимых данных

При анализе структуры хромосом используют условные обозначения: короткое плечо хромосом — «p»; длинное плечо — «q»; потеря участка хромосом — «-»; добавление участка — «+»; транслокация — «tr»; реципрокная транслокация — «gr»; робертсоновская транслокация — «trRob»; делеция — «del»; дупликация — «dup»; ломкий сайт — «fra»; изохромосома — «i»; инверсия — «inv»; кольцевая хромосома — «t».



### 3.3.3. Контрольная работа № 3 по теме: Основы биотехнологии. Методы генной инженерии.

**Задача 1.** Имеется последовательность из 39 нуклеотидных пар двухцепочечной ДНК следующего состава:

5`-ЦЦТТАГГЦЦТГААТГААГГЦААТАГТГТГААТТЦАЦАТГ-3`  
3`-ГГААТЦЦГГАЦТГААТТЦЦГТТАТЦАЦАЦТТААГТГТАЦ-5`  
Каким способом и на сколько частей можно разрезать эту ДНК?

**Задача 2.** Гаплоидный геном человека содержит около  $3 \times 10^9$  нуклеотидных пар (н. п.) ДНК. Если вы порежете человеческую ДНК рестрикционным ферментом EcoRI, узнающим гексамерную последовательность ГААТТЦ, то сколько различных рестрикционных фрагментов будет получено? Вероятность для специфической гексамерной последовательности равна  $(1/4)^6 = 1/4096$ .

**Задача 3.** Ниже приведены последовательности двух фрагментов ДНК, выделенных из организмов разных видов.

5`-АААГЦТТЦТГААТЦЦГАТЦГ-3`  
3`-ТТТЦГААГАЦТТАГГЦТАГЦ-5`  
5`-ГТАЦТЦАГАТЦЦТАГГАТААГЦТТА-3`  
3`-ЦАТГАГТЦТАГГАТЦЦТАТТЦГААТ-5`

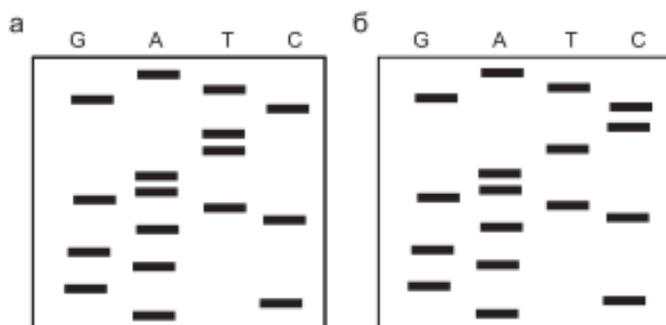
С помощью каких ферментов можно получить гибридную молекулу ДНК из этих фрагментов? Опишите последовательные этапы получения гибридной молекулы.

**Задача 4.** Ниже приведены три последовательности одноцепочечных молекул ДНК. Какую из них в двухцепочечной форме могут разрезать известные вам рестриктазы?

- а) 5`-ТАГГЦТААГЦТТАЦЦГАТ-3`
- б) 5`-ЦГААТАТТТЦЦГГАТГАА-3`
- в) 5`-АГГТЦЦТТАТЦЦГАТААТТ-3`

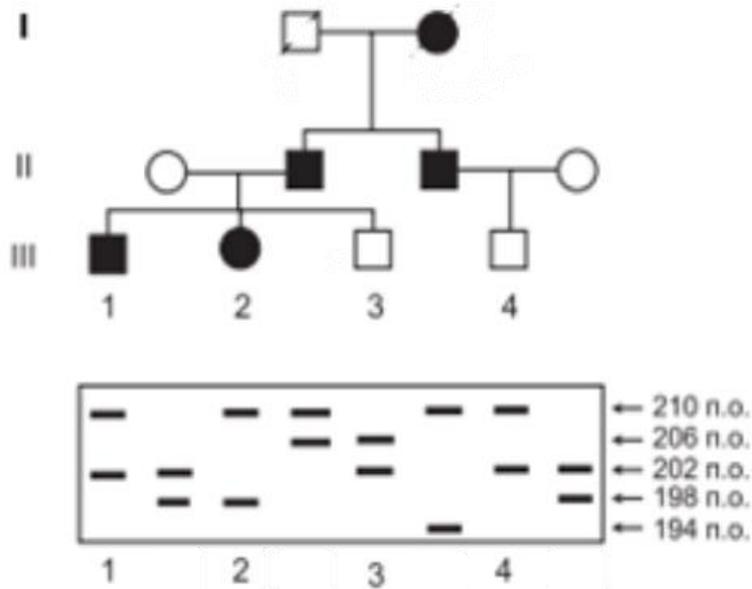
**Задача 5.** Кольцевая молекула ДНК была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой А ДНК разрезается на фрагменты 2 и 8 кб. При разрезании рестриктазой В на фрагменты 1 и 9 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 1, 2, 3 и 4 кб.

**Задача 6.** По данным электрофореграмм (рис. 1), полученных при проведении секвенирования участка гена дистрофина у здорового индивида (а) и у пациента с мышечной дистрофией Дюшенна (б), установите: а) последовательность нуклеотидов в этом участке в норме и при патологии; б) тип мутации патологического гена.

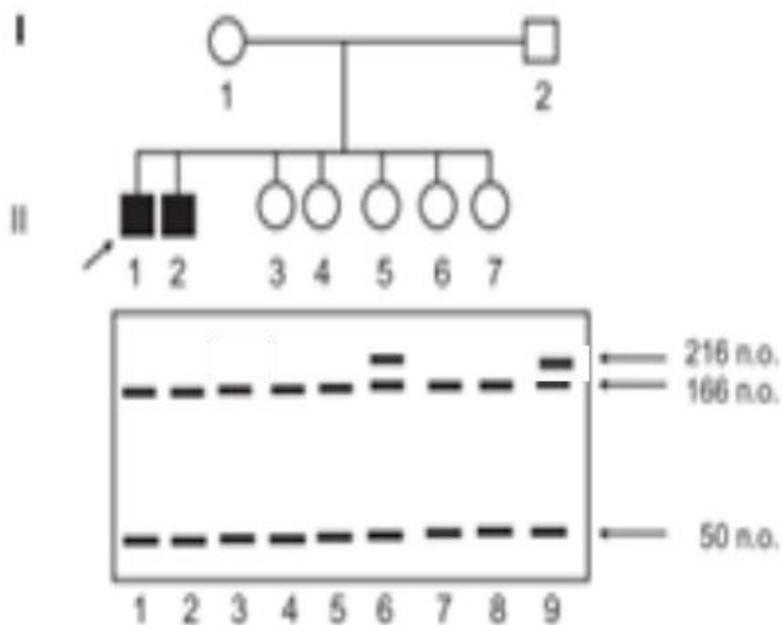


**3.3.4. Контрольная работа № 4 по теме: Генетика аномалий животных. Болезни с наследственной предрасположенностью**

Задача 1. Дана родословная. Ген, несущий болезнь полностью пенетрантен, болезнь может проявляться в любом возрасте. Необходимо определить тип наследования болезни, длину маркера гена заболевания, вид маркера, какое животное не имеет гена заболевания, у какого животного болезнь проявится позднее.



Задача 2. Дана родословная. Определить тип наследования болезни, тип маркера, сколько рестриктаз используется для выявления маркера, по электрофореграмме определить животных, которые дадут здоровых сыновей.



### 3.3.5. Контрольная работа № 5 по теме: Основы биометрии

Задание 1. Для выявления тенденции предрасположенности животных в стаде к туберкулезу (наследственно-средовая аномалия) из 300 голов телочек одного возраста была сформирована выборочная совокупность из 10 голов. Кровь опытных животных ( $V_1$ ) и их матерей ( $V_2$ ) исследовали на содержание в крови нейтрофилов, как одного из более важных показателей при данном заболевании.

Расчитать биометрические показатели. Сделать вывод.

Таблица 1 - Данные биохимии крови животных по содержанию нейтрофилов, %

№ животного (из случайной выборки)	$V_1$	$V_1^2$	$V_2$	$V_2^2$	$V_1 V_2$
	0.652		0.925		
	0.916		0.689		
	0.798		0.913		
	0.746		0.971		
	0.561		0.846		
	0.805		0.887		
	0.598		0.948		
	0.923		0.656		
	0.414		0.955		
	0.899		0.585		
	$\Sigma V_1$	$\Sigma V_1^2$	$\Sigma V_2$	$\Sigma V_2^2$	$\Sigma V_1 V_2$

Задание 2. Заболеваемость маститом у коров определяется по количеству соматических клеток в молоке. Больные животные имеют более низкую продуктивность и более низкие показатели качества молока. По данным таблицы 1 вычислить коэффициент фенотипической корреляции у матерей и дочерей, коэффициент регрессии матерей и дочерей, коэффициент генотипической корреляции между матерями и дочерьми.

Таблица 2 – Данные по количеству соматических клеток и содержанию казеина в молоке родственных животных.

Номер животного, п/п	Мать		Дочь	
	Количество соматических клеток в молоке, млн./см <sup>3</sup> ( $V_1$ )	Количество казеина в молоке, г/кг ( $V_2$ )	Количество соматических клеток в молоке, млн./см <sup>3</sup> ( $V_1$ )	Количество казеина в молоке, г/кг ( $V_2$ )
1	0,68	20,23	0,95	23,03
2	4,12	19,98	4,55	18,95
3	2,35	20,04	1,42	21,58
4	2,65	20,01	1,98	22,02
5	3,42	20,14	3,44	20,17
6	5,26	19,63	4,68	19,89
7	1,25	20,12	2,12	21,34
8	2,89	20,11	2,46	21,36
9	3,45	20,15	6,12	19,74
10	0,79	20,19	0,85	22,45
11	1,38	19,87	2,86	21,68
12	4,27	19,62	4,21	20,11
13	1,22	20,05	1,25	21,93
14	2,57	19,88	2,03	21,98
15	3,37	20,09	3,47	19,98

Задание 3. Определить наследуемость количества соматических клеток в молоке (млн./см<sup>3</sup>) в потомстве трех быков-производителей: Брокера, Миши и Юбиляра (таблица 3)

Таблица 3 Дисперсионный анализ наследуемости количества соматических клеток в молоке дочерей быков - производителей

Показатели	Бык Брокер	Бык Миша	Бык Юбиляр	Суммарные значения
X	4,12	2,89	2,86	
	2,35	3,45	4,21	
	2,65	0,79	1,25	
	3,42	1,38	2,03	
	5,26		3,47	
$n_i$ (число данных в группе)				
$\sum X$				
$\bar{x}_i$				
$x_i - \bar{x}_\Sigma$				
$x - \bar{x}_i$				
$x - \bar{X}_\Sigma$				

Занятие 4. Вычисление средней арифметической, изменчивости и репрезентативности признака в больших выборках.

Таблица 1 – Данные по содержанию соматических клеток в молоке, млн/см<sup>3</sup>

№ п/п	Содержание сом. клеток (V)						
1	0,68	11	3,38	21	4,68	31	3,24
2	4,12	12	4,27	22	2,12	32	5,12
3	4,35	13	3,22	23	5,46	33	0,96
4	2,65	14	2,57	24	6,12	34	1,85
5	3,42	15	3,37	25	0,85	35	3,11
6	5,26	16	0,95	26	5,86	36	2,56
7	1,25	17	4,55	27	4,21	37	4,54
8	2,89	18	3,42	28	3,25	38	1,53
9	3,45	19	3,98	29	2,03	39	2,36
10	3,79	20	3,44	30	3,47	40	4,29

Контрольная работа № 1 состоит из двух заданий, которые выполняются письменно, первое – в форме теоретического вопроса, второе задание – практическое.

**Теоретические вопросы:**

1. Понятие о генеральной совокупности и выборке. Принципы отбора выборок (рандомизация, репрезентативность).

2. Биометрическая обработка малых выборок ( $\bar{X}, m_x, C, \delta, C_v, t_x$ ). Вычисление критерия достоверности разности Стьюдента ( $t_d$ ).

3. Биометрическая обработка больших выборок ( $\bar{X}, m_x, C, \delta, C_v, t_x$ ).

4. Построение вариационного ряда. Особенности кривой нормального распределения. Правило трех сигм ( $3\sigma$ ). Понятие о корреляции. Характеристика коэффициента корреляции по направлению, форме и тесноте (силе) связи?

5. Вычисление коэффициента фенотипической корреляции в малых выборках.

6. Вычисление коэффициента регрессии (R). Понятие о повторяемости и наследуемости признака.

7. Дисперсионный анализ однофакторных комплексов для количественных признаков.

8. Статистическая обработка качественных признаков.

9. Критерий Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) Пирсона – критерий соответствия.

**Практическая часть** по расчету биометрических показателей в малых или больших выборках. Студент получает один вариант заданий.

Примерные варианты заданий:

**Малые выборки** (n = 10 гол.)

1) Вычислить:  $\bar{X} \pm m_x$ ;  $\sigma$ ,  $C_v$ ;  $t_x$  по каждому признаку.

Признак (X) - % жира по 1-й лактации;

Признак (Y) - % жира по 2-й лактации.

Рассчитать  $t_d$  (критерий достоверности разности),  $r \pm m_r$  и  $t_r$ .

Сделать общий вывод по работе.

**Малые выборки** (n = 10 гол.)

1) Вычислить:  $\bar{X} \pm m_x$ ;  $\sigma$ ,  $C_v$ ;  $t_x$  по каждому признаку.

Признак (X) – удой по 1-й лактации;

Признак (Y) – удой по 2-й лактации.

Рассчитать  $t_d$  (критерий достоверности разности),  $r \pm m_r$  и  $t_r$ .

Сделать общий вывод по работе.

**Большие выборки** (n = 50 гол.)

1) Рассчитать:  $\bar{X} \pm m_x$ ;  $\sigma$ ,  $C_v$ ;  $t_x$ , построить вариационный ряд (график).

Признак (X) - удой по 1-й лактации;

Сделать общий вывод по работе

**Большие выборки** (n = 50 гол.)

1) Рассчитать:  $\bar{X} \pm m_x$ ;  $\sigma$ ,  $C_v$ ;  $t_x$ , построить вариационный ряд (график).

Признак (X) - удой по 2-й лактации;

Сделать общий вывод по работе

**3.3.2. Контрольная работа №2** итоговая контрольная работа по пройденным темам (решение задач).

Примерные задачи:

1. Одна из цепочек фермента имеет следующую последовательность аминокислот: Фен – Мет – Тир – Арг – Лиз – Цис - .... Какие кодоны имеет м-РНК и антикодоны т-РНК? Какова последовательность структурных генов?

2. При скрещивании между собой хохлатых уток (хохолок на голове) утята выводятся только из  $\frac{1}{4}$  яиц, а  $\frac{1}{4}$  утят гибнет перед вылуплением. Среди вылупившихся утят около  $\frac{2}{3}$  имеют хохолок, а  $\frac{1}{3}$  без хохолка. Как наследуется признак наличие хохолка у уток? Составьте схему скрещивания.

3. У собак черная окраска шерсти (ген «В») доминирует над коричневой (ген «в»), а короткошерстность (ген «К») – над длинношерстностью (ген «к»). Коричневая длинношерстная самка была спарена с гомозиготным черным короткошерстным самцом. Составьте схему скрещивания и выясните фенотип и генотип потомков первого и второго поколений (второе поколение было получено путем скрещивания особей первого поколения между собой).

4. У человека имеется летальный ген, обуславливающий в гетерозиготном состоянии брахидактилию, т.е. укорочение средней фаланги пальцев. У гомозигот этот ген является причиной аномального развития скелета. Дети, гомозиготные по этому гену, рождаются без пальцев и с другими нарушениями в развитии скелета, приводящими к смерти в раннем возрасте.

а) Какова вероятность того, что, у двух страдающих брахидактилией супругов, родится нормальный ребенок?

б) Какого соотношения фенотипов следует ожидать у потомков от брака нормальной женщины и страдающего брахидактилией мужчины?

5. При скрещивании кур, имеющих розовидный гребень, с петухами, гребень которых гороховидный, получено 18 потомков с ореховидным гребнем, 13 – с розовидным, 11 – с гороховидным и 12 – с простым (листовидным). Розовидная форма гребня у кур контролируется геном «R», гороховидная – «P». Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомков.

6. Скрещивание между гомозиготным серым длиннокрылым самцом дрозофилы и гомозиготной черной самкой с зачаточными крыльями дало в F1 гетерозиготных потомков с серым телом и длинными крыльями.

При возвратном скрещивании мух из поколения F1 с гомозиготными двойными рецессивами были получены следующие результаты:

серое тело, длинные крылья 965, черное тело, зачаточные крылья 944;

черное тело, длинные крылья 206, серое тело, зачаточные крылья 185.

Определить генотипы потомков и расстояние между генами.

7. У родителей, имеющих нормальное зрение, две дочери с нормальным зрением, а сын – дальтоник. Каковы генотипы родителей?

8. У крупного рогатого скота сплошная окраска (ген «С») доминирует над пестрой (ген «с»). В популяции беспородного скота, насчитывающей 940 голов, 705 животных имели черно-пеструю масть и 235 – сплошную черную. Определите частоту генов и генотипов.

### **3.3.1. Методические материалы**

Контрольные работы выполняются в письменной форме. Контрольная работа № 1 оценивается по четырех балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»; контрольная работа №2 оценивается следующим образом: каждая правильно выполненная задача оценивается 1 (одним) баллом, максимальное количество баллов – 8.

### **3.4. Рефераты**

#### **3.4.1. Реферат на тему: «Генетика микроорганизмов» (защита реферата)**

##### Содержание

1. Фенотип и генотип микроорганизмов.
2. Строение и размножение бактерий.
3. Строение и размножение вирусов
4. Способы передачи наследственного материала у бактерий и вирусов (с описанием опытов):

- 1) Трансформация;
- 2) Трансдукция;
- 3) Конъюгация.

**3.4.2. Реферат на тему «Основы биотехнологии и генетической инженерии»**  
(защита реферата)

Содержание

1. Понятие о биотехнологии. Разделы биотехнологии.
2. Понятие о генетической инженерии.
3. Синтез генов (химический, ферментативный метод).
4. Технология получения рекомбинантных ДНК.
5. Ферменты, используемые в генной инженерии.
6. Понятие о «векторах».
7. Методика создания рекомбинантных (гибридных) плазмид.
8. Методы получения трансгенных организмов (метод микроинъекции, вирусный метод, эмбриональный метод).
9. Клеточная инженерия. Получение моноклональных антител.
10. Понятие о клонах, о тотипотентности клеток.
11. Клонирование методом пересадки ядер соматических клеток в энуклеированные зиготы. Клонирование млекопитающих.
12. Понятие о химерах. Получение химер агрегационным и инъекционным методами.

**3.4.3. Методические материалы**

Общие требования к оформлению письменных работ приводятся в положении ПВД-12 ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева» «О самостоятельной работе обучающихся»

**3.5. Тесты**

**3.5.1. Пример вопросов к тесту в системе moodl**

**§CATEGORY:ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИКИ**

::1:: Август Вейсман пришел к выводу, что

{=в организме существуют соматические и зародошечные клетки

~существует феномен доминантности

~существует неделимость мелких признаков

~в организме существует процесс сохранения числа хромосом}

::2:: Явление неравнозначности наследственных признаков обосновал

{~Ф.Гальтон

~Э.Ван-Бенеден

~В.Флемминг

=Г.Мендель}

::3:: в 1900 г. повторил открытие Г. Менделя

{~Уильям Бэтсон

~Вильгельм Людвиг Иогансен

~Реджиналд Пеннет

~Альфред Стертевант

=Гуго Де Фриз}

::4:: С именем Томаса Гента Моргана связан

{~пятый этап развития генетики

~первый этап развития генетики

~четвертый этап развития генетики

~третий этап развития генетики

=второй этап развития генетики}

::5:: Первый этап развития генетики связан

{=с интенсивным развитием менделизма  
 ~с Изучением поведения хромосом в клетках  
 ~с изучением наследственных задатков и определяемыми ими признаками  
 ~с изучением различий в генетической структуре  
 ~с исследованием генетики количественных признаков}  
 ::6:: становление генетики в России проходило в период  
 {~первого этапа развития генетики  
 ~третьего этапа развития генетики  
 =второго этапа развития генетики  
 ~пятого этапа развития генетики  
 ~четвертого этапа развития генетики}  
 ::7:: Автором первых учебников по генетике в нашей стране был  
 {~Николай Иванович Вавилов  
 ~Николай Константинович Кольцов  
 ~Александр Сергеевич Серебровский  
 =Юрий Александрович Филипченко  
 ~Сергей Сергеевич Четвериков }  
 ::8:: Ведущую роль в развитии теории хромосомной наследственности сыграл  
 {~Вильгельм Людвиг Иогансен  
 =Томас Гент Морган  
 ~Реджиналд Пеннет  
 ~Гуго Де Фриз  
 ~Герман Мёллер}  
 ::9:: Исследования в области экспериментального мутагенеза проводились в период  
 {~первого этапа развития генетики  
 ~второго этапа развития генетики  
 =третьего этапа развития генетики  
 ~пятого этапа развития генетики  
 ~четвертого этапа развития генетики}  
 ::10:: Российский генетик Сергей Сергеевич Четвериков известен работами в области  
 {~изучения наследственных задатков и определяемыми ими признаками  
 =формирования эволюционной генетики  
 ~Изучения поведения хромосом в клетках  
 ~изучения различий в генетической структуре  
 ~исследования генетики количественных признаков}  
 ::11:: По своему значению на первом месте в ряду аналогичных работ по отдаленной  
 гибридизации растений стоят работы  
 {~Александра Сергеевича Серебровского  
 ~Юрия Александровича Филипченко  
 ~Николая Константиновича Кольцова  
 =Георгия Дмитриевича Карпеченко  
 ~Николая Ивановича Вавилова}  
 ::12:: Начало современной генетики популяций положили труды  
 {=Сергея Сергеевича Четверикова  
 ~Николая Константиновича Кольцова  
 ~Николая Ивановича Вавилова  
 ~Александра Сергеевича Серебровского  
 ~Юрия Александровича Филипченко }  
 ::13:: Изучение генетики микроорганизмов и вирусов проводились в период  
 {~первого этапа развития генетики  
 ~второго этапа развития генетики  
 =четвертого этапа развития генетики

~пятого этапа развития генетики  
 ~третьего этапа развития генетики}  
 ::14:: Исследование генетических явлений на молекулярном уровне характерно для  
 {~первого этапа развития генетики  
 ~второго этапа развития генетики  
 ~третьего этапа развития генетики  
 ~четвертого этапа развития генетики  
 =пятого этапа развития генетики}

::15:: Рукводителем одной из трех генетических школ в России в двадцатые годы 20 столетия являлся

{~Александр Сергеевич Серебровский  
 ~Георгий Адамович Надсон  
 ~Александр Сергеевич Серебровский  
 =Николай Иванович Вавилов  
 ~Сергей Сергеевич Четвериков}

Критерии оценки (оценочный лист)

### ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

№ п. п	Оцениваемые этапы работы	Оценка выполненной работы	
		баллы	(max-баллов)
1	Правильность оформления работы согласно методическим указаниям		20
2	Качество освоения учебного материала, обоснованность и четкость изложения учебного материала.		20
3	Соблюдение установленных сроков представления работы на проверку		10
4	Защита реферата, степень владения материалом (ответы на вопросы)		50
<b>Количество баллов:</b>			<b>100</b>

100 балльная шкала оценки переводится в четырех балльную в соответствии с в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

#### 3.5. Определение среднего балла по дисциплине (СБД)

Итоговая балльно-рейтинговая оценка или средний балл по дисциплине (СБД) складывается из текущего контроля в семестре (максимум 60 баллов) и промежуточной аттестации (экзамен – максимум 40 баллов) = итоговая оценка (максимум 100 баллов).

#### Текущий контроль

В течение 2-го семестра студентам необходимо сдать 4 коллоквиума (устный опрос), выполнить две письменные контрольные работы и подготовить два реферата.

Балльная оценка за текущий контроль – **max 60 баллов**, в том числе:

посещение лекций – 0,9 балла (максимум **8 баллов**)

посещение ЛПЗ – 0,5 балла (максимум **9 баллов**).

Коллоквиумы (4× max 2,5 баллов = max 10 баллов), тесты (4× max 2,5 баллов = max 10 баллов), контрольная работа (max 5 баллов) и рефераты (2× max 5 баллов = max 10 баллов) максимальное количество баллов за данную категорию – **35 баллов**.

Контрольная работа №2 - max 8 баллов.

До экзамена допускаются студенты, набравшие в течение семестра не менее 36 баллов.

#### Промежуточная аттестация (экзамен):

Экзамен – максимум **40 баллов**.

**Общая сумма баллов:** максимальное количество 100 баллов.

#### Перевод итоговой рейтинговой оценки в другие шкалы

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка (при 4-х балльной шкале)	Оценка (ECTS)	Градация
0-59	неудовлетворительно	F	неудовлетворительно

60-64	удовлетворительно	Е	посредственно
65-69		D	удовлетворительно
70-74			
75-84	хорошо	С	хорошо
85-89		В	очень хорошо
90-100	отлично	А	отлично

**Балльно-рейтинговая оценка знаний, обучающихся** составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

## **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА**

Обучающийся выбирает тему реферата из предложенного списка (пункт программы 5.1.). В течение четвертого семестра должен быть подготовлен один реферат.

### **Требования к оформлению реферата**

В верхней части титульного листа указывается название учебного заведения, в котором проводится защита реферата. В центре листа размещаются название учебного предмета и формулировка темы; чуть ниже - фамилия, имя и отчество обучающегося и его принадлежность к курсу и факультету, фамилия, имя и отчество преподавателя. Внизу по центру указываются название населенного пункта, в котором написан реферат, и год его написания.

За титульным листом реферата следует его оглавление, которое состоит из четырех основных частей: введения, основной части, заключения и списка использованной для написания реферата литературы. При наличии приложений информация о них должна содержаться в оглавлении.

Во введении реферата указываются цель работы (или несколько целей), а также задачи, которые требуется решить для ее достижения. Объем введения может составлять две-три страницы текста,

Основная часть реферата содержит материал, который отобран обучающимся для рассмотрения проблемы. Он может быть разделен на параграфы. Средний объем основной части реферата - 10-15 страниц.

В заключении реферата обучающийся самостоятельно формулирует выводы. Объем заключения - 1-2 страницы.

В списке использованной для написания реферата литературы в алфавитной последовательности указываются все источники, которыми пользовался обучающийся при подготовке работы, согласно требованиям ГОСТ.

### **Процедура отчета по реферату**

Отчет по реферату проводится устно преподавателю.

Подготовка и отчет по реферату оценивается в баллах:

#### **9. Оформление (максимально 1 балл)**

0,5 балла – реферат подготовлен на основе сети Интернет, составлено содержание, список литературы

1 балла – реферат подготовлен на основе сети Интернет, научных статей, научной литературы, составлено содержание, список литературы

#### **Отчет (максимально 2 балла)**

0,5 балла – студент читает краткое содержание реферата по заранее заготовленному материалу, не отрываясь

1 балл – студент читает краткое содержание реферата по заранее заготовленному материалу, иногда отрываясь от текста, дает пояснения

1,5 балла – студент докладывает самостоятельно, иногда используя записи

2 балла – студент свободно владеет материалом, не использует при отчете бумажные записи.

10. Ответы на вопросы преподавателя. (максимально 2 балла)

0,5 балла – студент ищет ответ в реферате и зачитывает его.

1 балл – студент дает односложный ответ (да/нет)

1,5 балла – студент отвечает на большинство вопросов, частично сопровождает пояснениями.

2 балла – ответы даны на все поставленные вопросы, с пояснениями.  
Свободно ориентируется в теме.