

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Батыгов З.О.
«25» мая 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Генетика и биометрия

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

36.03.02.Зоотехния

Квалификация выпускника

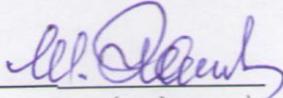
Бакалавр

Форма обучения

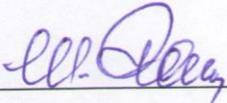
очная, заочная

МАГАС, 2018 г.

Составитель программы:

профессор, канд.с/х наук
(должность, уч.степень,)  /Хашегульгов Ш.Б. /
(подпись) (Ф. И. О.)

Программа утверждена на заседании кафедры зоотехнии.
Протокол заседания № 8 от «6» апреля 2018 г.

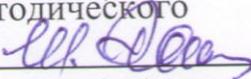
Заведующий кафедрой, профессор  /Хашегульгов Ш.Б. /
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
Агроинженерного факультета

Протокол заседания № 8 от «10» апреля 2018 г.

Председатель
учебно-методического совета  Хашагульгова М.А.
(подпись) (Ф. И. О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического
совета университета
Протокол № 8 от «25» апреля 2018г.

Председатель Учебно-методического
совета университета  /Хашегульгов Ш.Б. /
(подпись) (Ф. И. О.)

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. **Генетика** – это емкая наука, которая охватывает все уровни организации живого.

Цель изучения дисциплины - формирование представлений и знаний о генотипе и фенотипе, об основных закономерностях наследственности и изменчивости количественных и качественных признаков сельскохозяйственных животных и механизмам их реализации, генетических процессах, протекающих в популяциях, гибридологическом анализе и генетических основах селекции и разведении животных.

2. Задачами дисциплины являются изучение: - цитологических основ наследственности; - молекулярных механизмов реализации генетической программы; - вопросов о природе наследования качественных и количественных признаков у сельскохозяйственных растений и достоверности гипотез о характере их наследования; - основных закономерностей наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации растений и генетических основ селекции и семеноводства; - генетико-математического анализа динамики структуры популяций .

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:(бакалавриата)

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1.Б.12» ФГОС по направлению подготовки бакалавров 36.04.02.

**Таблица 2.1.
Связь дисциплины «Генетика и биометрия» с
предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Генетика и биометрия»	Семестр
Б1.Б10	Биология	1, 2
Б1.В.ОД.5	Генетика с основами селекции	4
Б1.Б16	Физиология животных	3,4

Связь дисциплины «Генетика и биометрия» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Генетика и биометрия»	Семестр
Б1.ВДВ.3	Сельскохозяйственная экология	3,4
Б1.Б.20	Зоогигиена	5, 6
Б1.В.21	Технология первичной переработки продукции животноводства	7, 8

Таблица 2.3.

Связь дисциплины «Генетика и биометрия» со смежными дисциплинами

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Генетика и биометрия»	Семестр
Б1.В.ОД.5	Генетика с основами селекции	4
Б1.Б16	Физиология животных	3,4

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Генетика и биометрия» направлены на формирование следующих компетенций:

ОК-7. Способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-2. Способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства.

ПК-4. Способностью использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

Знать: цитологические, биохимические основы наследственности, их законы.

Уметь: использовать эти знания в своей практической деятельности .

Владеть: основными теоретическими знаниями законов наследственности и изменчивости .

3. КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Таблица 3.1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	Степень реализации компетенции при изучении дисциплины (модуля)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)		
		Знания	Умения	Владения (навыки)
профессиональные компетенции				
ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	Компетенция реализуется полностью	<p>Знать: Структуру самосознания, его роль в жизнедеятельности личности.</p> <p>2. Виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности.</p> <p>3. Этапы профессионального становления личности</p> <p>4. Этапы, механизмы и трудности социальной адаптации.</p>	<p>Уметь:</p> <p>Самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в образовательной, профессиональной деятельности.</p> <p>2. Самостоятельно оценивать необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе.</p> <p>3. Планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности.</p>	<p>Имеет навыки:</p> <p>Навыками познавательной и учебной деятельности, навыками разрешения проблем.</p> <p>2. Навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания.</p> <p>3. Формами и методами самообучения и самоконтроля.</p>

ОПК-2 Способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства.	Компетенция реализуется полностью	Знать: методы сбора, анализа и интерпретации материалов в области животноводства	Уметь: осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства	способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства
ПК - 4 Способностью использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме.		Знает методы и способы организации опытно-экспериментальной и исследовательской работы; правила техники безопасности при работе с оптикой, приборами.	Умеет использовать разные физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме. - планировать и организовывать сбор первичных учетных данных; - оборудовать и содержать биолого-генетическую лабораторию.	Владеть –навыками использования физиолого-биохимических методов мониторинга обменных процессов в организме.

Таблица 3.2.

Планируемые результаты обучения по уровням сформированности компетенций

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	Высокий уровень	<p>Знать: Структуру самосознания, его роль в жизнедеятельности личности..Виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности.Этапы профессионального становления личности. Этапы, механизмы и трудности социальной адаптации.</p> <p>Уметь: Самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в образовательной, профессиональной деятельности. Самостоятельно оценивать необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе. Планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть : навыками познавательной и учебной деятельности, навыками разрешения проблем..Навыками поиска методов решения</p>

		практических задач в животноводстве, применению различных методов познания. Формами и методами самообучения и самоконтроля
	Базовый уровень	<p>Знать: Структуру самосознания, его роль в жизнедеятельности личности..Виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Самостоятельно оценивать роль знаний, навыков деятельности. Самостоятельно оценивать необходимость социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе. Планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть : навыками разрешения проблем, навыками поиска методов решения практических задач в животноводстве, применению различных методов познания. Формами и методами самообучения и самоконтроля</p>
	Минимальный уровень	<p>Знать: Структуру самосознания,виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Самостоятельно оценивать роль знаний деятельности. Самостоятельно оценивать необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации.</p> <p>Владеть: навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания.</p>
<p>ОПК-2.</p> <p>Способность осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства.</p>	Высокий уровень	<p>Знать:- законы и методы изучения наследственности , хромосомную теорию наследственности</p> <p>Уметь: овладение основами генетического анализа при планировании генетических экспериментов, решать генетические задачи в животноводстве</p> <p>Владеть современными методами индивидуального отбора и подбора животных, массового отбора и клонового отбора.</p>
	Базовый уровень <i>(по</i>	<p>Знать: законы и методы изучения наследственности</p> <p>Уметь Решать генетические задачи в животноводстве</p> <p>Владеть навыками современных методов индивидуального отбора и подбора животных</p>
	Минимальный уровень	<p>Знать: систематику основных таксонов сельскохозяйственных растений.</p> <p>Уметь использовать генетические</p>

		закономерности в практике выведения сорта Владеть навыками современных методов массового отбора
ПК - 4 Способностью использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме.	Высокий уровень (по отношению к базовому)	Знает методы и способы организации опытно-экспериментальной и исследовательской работы; правила техники безопасности при работе с оптикой, приборами. Умеет использовать разные физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме. - планировать и организовывать сбор первичных учетных данных; - оборудовать и содержать е биолого-генетическую лабораторию. Владеть –навыками использования физиолого-биохимических методов мониторинга обменных процессов в организме.
	Средний уровень)	Знает способы организации опытно-экспериментальной работы; правила техники безопасности при работе с оптикой, приборами. Умеет использовать разные физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме. - планировать и организовывать сбор первичных учетных данных; Владеть –навыками использования физиолого-биохимических методов мониторинга обменных процессов в организме животных.
	Минимальный уровень (Знает методы организации исследовательской работы; правила техники безопасности при работе. Умеет использовать разные физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме Владеть –навыками использования физиолого-биохимических методов мониторинга обменных процессов в организме.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	Всего	семестр	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	4	4	
Курсовой проект (работа)	-	-	
Аудиторные занятия всего (в акад.часах), в том числе:	50	50	
Лекции	32	32	
Практические занятия, семинары	16	16	
Лабораторные работы	-	-	
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	58	58	

...			
Вид итоговой аттестации:	экз	экз	
Зачет/дифф.зачет			
Экзамен	36	36	
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

**Объем дисциплины и виды учебной работы
заочная форма обучения**

	Всего	Порядковый номер семестра		
		1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в т.ч.	144\4		144	
Курсовой проект (работа)			-	
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:			14	
Лекции			10	
Практические занятия, семинары			4	
Лабораторные работы				-
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:			121	
КСР			9	
Вид итоговой аттестации:				
зачет				
Экзамен			экзамен	
Общая трудоемкость дисциплины			144	

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ
ЗАНЯТИЙ**

Таблица 5.1.

**Распределение учебных часов
по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 4
зачетных единиц) (пример)**

5.1. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел	Тема и содержание	Лекц.	Лаб.	Сам.

1	Раздел 1	Тема 1. Введение. Генетика как наука о наследственности и изменчивости и ее место в системе естественных наук, изменчивости и ее место в системе естественных наук. Методы генетики. Этапы развития.	2	2	4
2		Тема 2. ДНК - носитель наследственной информации. Строение ДНК. Уровни компактизации ДНК. Строение и химический состав хромосомы. Репликация ДНК. Типы репликации.	2	4	2
3	Раздел 2	Тема 3-4. Жизненный цикл клетки. Передачи наследственного материала в митозе и мейозе. Жизненные циклы у животных, растений и микроорганизмов. Объединение и рекомбинация генов при смене гапло- и диплофазы.	2	2	4
4		Тема 5-6. Матричные процессы и действие гена. Ген- белок как реализация признака. Генетический код и его свойства. Синтез белка. Регуляция синтеза белка. Работа оперона. Молекулярная биология гена.	2	4	2
5		Тема 7. Гаметогенез. Сперматогенез, овогенез. Передача наследственного материала. Генетический материал в онтогенезе	2	-	2
6	Раздел 3	Тема 8-9. Закономерности наследования. Генотип. Фенотип. Основы гибридологического метода: выбор объекта, отбор материала для скрещивания. Моногибридное скрещивание. Анализирующее скрещивание. Полное и неполное доминирование. Закон чистоты гамет.	4	2	2
7		Тема 10. Полигибридное скрещивание. Закон независимого скрещивания признаков. Взаимодействие генов. Пенетрантность. Экспрессивность, норма реакции.	2	2	2
8		Тема 10-11. Неаллельные взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Генотип как система аллельных и неаллельных взаимодействий. Плейотропия. Множественный аллелизм.	2	4	4
9	Раздел 4	Тема 12-13. Изменчивость. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Модификационная изменчивость. Влияние среды на изменчивость. Норма реакции. Морфозы.	2	2	6

		Математические методы анализа изменчивости организмов.			
10	Раздел 5	Тема 14-15. Наследственная изменчивость и ее типы: комбинативная, геномная, Хромосомные перестройки, генные мутации. Причина генных мутаций. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия, амфиплоидия, автополиплоидия.	2	6	4
11		Тема 16-17.Хромосомные мутации. Делеция. Дупликация. Инверсия. Транслокация. Транспозиция. Значение мобильных генетических элементов. Спонтанная и индуцированная мутация. Генетический контроль мутационного процесса. Химический и радиационный мутагенез. Мутагены окружающей среды. Антимутагенез - проблема защиты генофонда животных: растений, человека.	2	4	4
12	Раздел 6	Тема 18-19.Генетические основы эволюции. Генетика популяций. Понятие о виде и популяции. Популяция- единица эволюционного процесса. Частота генотипов и аллелей. Закон Харди - Вайнберга. Оценка генетической гетерогенности популяций. Факторы динамики генетической гетерогенности популяций. Факторы динамики генетического состава популяции, дрейф генов, мутационный процесс, действие отбора. Роль генетических факторов в эволюции. Геносистематика и филогенетика.	4	2	4
13		Тема 20-21. Генетика человека. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека. Роль наследственности и среды в формировании нормального и патологически измененного фенотипа человека.	2	6	2
14	Раздел 7	Тема 22-23.Генетические основы селекции. Учение об исходном материале. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Понятие о породе сорте штамме. Модели пород и сортов. Использование индуцированных мутаций и комбинативной изменчивости в селекции растений, животных, микроорганизмов. Типы отбора. Количественные признаки. Типы скрещиваний в селекции. Гетерозис. Полиплоидия и отделенная	8	6	4

		гибридизация.			
--	--	---------------	--	--	--

Самостоятельная работа студентов

Тема работы	Кол-во	Вид СР	Форма отчета
Весенний семестр			
Особенности живого. Законы - термодинамики и биологические системы. Белки: ферменты и живые машины. Типы клеток и тканей, участвующие в построении основных органов и систем	2	Доклад	Конспект
Воспроизведение и индивидуальное развитие. Основные типы необратимых процессов развития.	2	Реферет	Защита реферата
Законы генетики и биологическая эволюция. Причины, механизмы и закономерности эволюции живых систем	2	Доклад	Конспект
Физиологические основы сохранения жизнеспособности и здоровья человека.	2	Доклад	Конспект
Генетические основы селекции. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Явление гетерозиса и его генетические механизмы	2	Реферат	Защита реферата
Генетика популяций. Понятие о виде и популяции. Популяция- единица эволюционного процесса. Частота генотипов и аллелей. Закон Харди - Вайнберга. Оценка генетической гетерогенности популяций.		Реферат	Защита реферата
Наследственная изменчивость и ее типы: комбинативная, геномная, Хромосомные перестройки, генные мутации. Причина генных мутаций.		Доклад	Конспект
Закономерности наследования. Генотип. Фенотип. Основы гибридологического метода: выбор объекта, отбор материала для скрещивания		Реферат	Защита реферата

Генетика человека. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека. Роль наследственности и среды в формировании нормального и патологически измененного фенотипа человека.		Реферат	Защита реферата
---	--	---------	-----------------

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение курса осуществляется на практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студентов с теоретической литературой и с практическими заданиями.

При подготовке бакалавров можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

Таблица 6.1.

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине

№ п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. часов
1	Матричные процессы и действие гена. Ген-белок как реализация признака. Генетический код и его свойства.	Лекция с презентацией..	2
2	Наследственная изменчивость и ее типы: комбинативная, геномная, Хромосомные перестройки, генные мутации. Причина генных мутаций.	Лекция с презентацией..	4
3	Генетические основы эволюции. Генетика популяций. Понятие о виде и популяции. Популяция- единица эволюционного процесса	Лекция с презентацией	2
4	Воспроизведение и индивидуальное развитие. Основные типы необратимых процессов развития	Лекция с презентацией	4
5	Физиологические основы сохранения жизнеспособности и здоровья человека	Лекция с презентацией	2

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся. Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Генетика» является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях,
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- овладение методиками выполнения практических заданий.

На самостоятельную работу студента в плане отводится 148 часов.

Формами заданий для самостоятельной работы обучающихся в аудитории под контролем преподавателя являются:

- контрольная работа;
- коллоквиум;
- тестирование;
- самостоятельное изучение разделов дисциплины с помощью специальной литературы и Интернет-ресурсов,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (коллоквиумы и контрольные работы, опросы на лекциях тесты),
- подготовку к промежуточной аттестации на основе лекционного материала и материала, изученного самостоятельно (2 раза в семестр проводятся контрольные точки).

Самостоятельная работа обучающихся в компьютерном классе (в дистанционном режиме) включает следующие организационные формы учебной деятельности: работа с электронным учебником, просмотр видеолекций, компьютерное тестирование, изучение дополнительных тем занятий, выполнение домашних заданий и т.д.

При изучении теоретического материала дисциплины рекомендуется пользоваться учебниками :

1. В.И.Никольский. –Генетика,2010
2. Е.П.Карманова. , А.Е. Болгов–Практикум по генетике,М.«Колос»С,2004

Самостоятельная работа студента заключается в изучении некоторых разделов курса, выполнении и оформлении заданий, начатых во время практических занятий, подготовке рефератов, указанных в таблице 7.1 и подготовке к дифференцированному зачету.

Таблица 7

№ п/п	Тематика рефератов	Кол-во часов.	Контроль
1	Генетика как наука о наследственности и с изменчивости и ее место в системе естественных наук, изменчивости и ее место в системе естественных наук.	2	Реферат
2	Жизненный цикл клетки. Передачи наследственного материала в митозе и мейозе. Жизненные циклы у животных, растений и микроорганизмов. Объединение и рекомбинация генов при смене гапло- и диплофазы.	2	8 Доклад

3	Тема 8-9. Закономерности наследования. Генотип. Фенотип. Основы гибридологического метода: выбор объекта, отбор материала для скрещивания. Моногибридное скрещивание. Анализирующее скрещивание. Полное и неполное доминирование. Закон чистоты гамет.	2	Опрос 8
4	Тема 12-13. Изменчивость. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Модификационная изменчивость. Влияние среды на изменчивость. Норма реакции. Морфозы. Математические методы анализа изменчивости организмов.	2	8
5	Тема 14-15. Наследственная изменчивость и ее типы: комбинативная, геномная, Хромосомные перестройки, генные мутации. Причина генных мутаций. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия, амфиплоидия, автополиплоидия.	6	Доклад
6	Хромосомные мутации. Делеция. Дупликация. Инверсия. Транслокация. Транспозиция. Значение мобильных генетических элементов.	4	***
7	Генетика популяций. Понятие о виде и популяции. Популяция- единица эволюционного процесса. Частота генотипов и аллелей. Закон Харди - Вайнберга.	2	Опрос
8	Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека. Роль наследственности и среды в формировании нормального и патологически измененного фенотипа человека.	6	***
9	Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Понятие о породе сорте штамме. Модели пород и сортов. Использование индуцированных мутаций и комбинативной изменчивости в селекции растений, животных, микроорганизмов.	6	Реферет
10	Особенности живого. Законы - термодинамики и биологические системы. Белки: ферменты и живые машины. Типы клеток и тканей, участвующие в построении основных органов и систем		***
11	Воспроизведение и индивидуальное развитие. Основные типы необратимых процессов развития.		***
12	Законы генетики и биологическая эволюция. Причины, механизмы и закономерности эволюции живых систем		Доклад
13	Физиологические основы сохранения жизнеспособности и здоровья человека Таблица 7.1		***
14	Генетические основы селекции. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Явление гетерозиса и его генетические механизмы		***

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса, с использованием тестовых заданий по темам практических занятий, а так же в форме коллоквиумов и контрольных работ, обеспечивая, таким образом, закрепление знаний по теоретическому материалу и формирование навыка практического построения прогнозов с использованием различных методов, в пояснениях и ответах на вопросы по самостоятельно изучаемым разделам курса в форме написания реферата.

Примерные темы для рефератов (Таблиц 7)

Требования к оформлению рефератов

При оформлении реферата необходимо в письменном виде представить доклад на 7-10 страницах. К реферату прилагается список использованной литературы и эл. сайтов.

Итоговый – сдача дифференцированного зачета по разработанным вопросам.

Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Таблица 8.1.

Оценка (баллы)	Уровень сформированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме зачета	Планируемые результаты обучения
«Зачтено» (61-100)	Высокий уровень	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки	Знать: Основные понятия математической статистики; сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса; Теорию о клеточном уровне организации живой материи, развитии, воспроизводстве, структуре клеток, выполняемых ими функциях; Анатомию, морфологию, систематику, закономерности происхождения, изменения растений; задачи микробиологии, систематику, морфологию, генетику и размножение бактерий; химии; Уметь: Использовать математико-статистические методы обработки экспериментальных данных в биологии; Работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты, владеть основными методами цитологического анализа. Готовить препараты микроорганизмов, различать основные формы бактерий, проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах, чистые

		культуры микроорганизмов; Владеть: навыками физико-химических методов для установления закономерностей развития растений; навыками применения генетических явлений в селекции и семеноводстве с.-х. растений
Базовый уровень	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.	Знать: Основные понятия математической статистики; сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса; Теорию о клеточном уровне организации живой материи, развитии, воспроизводстве, структуре клеток, выполняемых ими функциях; задачи микробиологии, систематику, морфологию, генетику и размножение бактерий; взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами; метаболизм микроорганизмов; Основные понятия органической химии; принципы классификации органических соединений; основы биоорганической химии; Уметь: Использовать математико-статистические методы обработки экспериментальных данных в биологии; Работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты, владеть основными методами цитологического анализа; Распознавать культурные и дикорастущие растения; Готовить препараты микроорганизмов, различать основные формы бактерий, проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах, чистые культуры микроорганизмов; Владеть: навыками физико-химических методов для установления закономерностей развития растений; навыками применения генетических явлений в селекции и семеноводстве с.-х. растений
Минималь-	Теоретическое	Знать: Основные понятия

	ный уровень	содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.	математической статистики; Теорию о клеточном уровне организации живой материи; закономерности происхождения, изменения растений; генетику и размножение бактерий; взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами; метаболизм микроорганизмов; Уметь: Использовать математико-статистические методы обработки экспериментальных данных в биологии; Работать с микроскопом, правильно отбирать и фиксировать растительный материал, изготавливать временные и постоянные препараты, владеть основными методами цитологического анализа; Владеть: навыками физико-химических методов для установления закономерностей развития растений; навыками применения генетических явлений в селекции и семеноводстве с.-х. растений
«Не зачтено» (менее 61)	Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.	Планируемые результаты обучения не достигнуты

Итоговый контроль.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется преимущественно в форме устного дифференцированного зачета, максимальное количество баллов по которому - 100 баллов. Удельный вес итогового контроля в итоговой оценке по дисциплине составляет 40%, среднего балла по всем модулям 60%.

- 100 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- 90 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- 80 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- 70 баллов - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- 60 баллов – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- 50 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- 40 баллов – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- 20-30 баллов - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- 10 баллов - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- 0 баллов – нет ответа.

Критерии оценки:

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если выполнено 100-91%.

Оценка *«хорошо»*, если выполнено 90-76%.

Оценка *«удовлетворительно»*, если выполнено 75-60%.

Оценка *«неудовлетворительно»*, если выполнено менее 60

ВОПРОСЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вариант 1

1. Кареглазая женщина-правша вышла замуж за мужчину с таким же фенотипом. У них родился голубоглазый ребенок - левша. Какие дети у них могут появиться в дальнейшем?

2. Пыльцой мужского растения дремы с зелеными листьями опыляют цветки женских растений с желто-зелеными листьями. В F₁ Женские растения имеют зеленые листья, а мужские - желтозеленные. В обратном скрещивании все гибридные растения были зеленные. Какое потомство будет во втором поколении гибридов?

3. При скрещивании двух сортов тыквы, имеющих белые и желтые плоды, F₁ - белоплодное, а в F₂ на каждые 12 белоплодных растений появилось 3 желтоплодных и 1 с зелеными плодами.

4. Фенилкетонурия и одна из редких форм агаммаглобулинемии швейцарского типа (обычно ведет к смерти до шестимесячного возраста) наследуются как аутосомно-рецессивные признаки. Успехи современной медицины позволяют избежать тяжелых последствий нарушения обмена фенилаланина: а) какова вероятность рождения здоровых детей в семье, где оба родителя гетерозиготны по обоим парам патологических генов? б) определите вероятность рождения больных фенилкетонурией и вероятность спасения новорожденных в семье, где оба родителя гетерозиготны по обоим парам признаков.

Вариант 2

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

2. При скрещивании белых кур с полосатыми петухами получили полосатых курочек и петушков. В дальнейшем при скрещивании этого потомства между собой получено 594 полосатых петушка и 607 полосатых и белых курочек. Объясните результаты.

3. При скрещивании черной нормальношерстной крольчихи с белым короткошерстным самцом в F₁ все крольчата черные нормальношерстные, а в F₂ получилось следующее расщепление: 31 черный нормальношерстный, 9 голубых нормальношерстных, 13 белых нормальношерстных, 8 черных короткошерстных, 3 голубых короткошерстных и 4 белых короткошерстных. Определите характер наследования признаков и генотипы родителей.

4. Глаукома взрослых наследуется несколькими путями. Одна форма определяется доминантным аутосомным геном, другая — рецессивным тоже аутосомным не сцепленным с предыдущим геном: а) какова вероятность рождения ребенка с аномалией, если оба родителя гетерозиготны по обоим парам патологических генов; б) какова вероятность рождения детей с аномалией, если

один из родителей гетерозиготен по обоим парам патологических генов, а другой гетерозиготен в отношении зрения и гомозиготен по обоим парам генов?

Вариант 3

1. Оба родителя с белыми локоном надо лбом. У них родился глухонемой ребенок без локона. Какие дети еще могут родиться в этой семье?

2. У рыбы коричневая окраска определяется геном В, а голубая – Ь. Ген В может находиться в X- и Y-хромосомах, а его аллель никогда не встречается в Y-хромосоме. Если скрещивается голубая самка с гомозиготным коричневым самцом, то какое потомство будет в F₁ и F₂? Самки у этой аквариумной рыбки являются гомогаметным полом.

3. Гибриды норок с коричневой окраской меха при скрещивании между собой дали 14 серых, 46 коричневых, 5 кремовых и 16 бежевых потомков. Каковы возможные фенотипы и генотипы исходных пород норок?

4. У мухи дрозофилы отсутствие глаз (*eyeless*) наследуется как рецессивный признак, а нормальное строение крыльев доминирует над зачаточными крыльями (*yesnigial*): а) скрещены мухи, гетерозиготные по обоим генам. Определите расщепление по фенотипу в их потомстве; б) безглазая муха с нормальными крыльями, гетерозиготная по аллелю *yesnigial*, скрещена с мухой, имеющей нормальные глаза, гетерозиготной по обоим признакам. Определите генотип и фенотип потомства.

Вариант 4

1. Оба родителя со свободной мочкой уха и треугольной ямкой на подбородке, а первый ребенок имеет несвободную мочку уха и гладкий подбородок. Какие дети в отношении этих признаков у них могут родиться в дальнейшем и какова их вероятность?

2. От одной пары кур за некоторый промежуток времени было получено 140 цыплят, из них 45 курочек, а остальные - петушки. Объясните, почему от этой пары в потомстве было не равное соотношение полов?

3. Две линии кукурузы, имеющие семена с неокрашенным алейроном, при скрещивании друг с другом дали в потомстве семена с окрашенным алейроном, а во втором поколении гибридов появились растения, имеющие семена как с окрашенным, так и с неокрашенным алейроном. Объясните, в каком отношении идет расщепление и почему?

4. Перед судебно-медицинской экспертизой поставлена задача выяснить: является ли мальчик, имеющийся в семье супругов Р., родным или приемным. Исследование крови мужа, жены и ребенка показало: жена — Kh—, АВ(1У) группа, крови с антигеном М, муж — Kh—, 0(1) группа крови с антигеном М, ребенок — Kh+ 0(1) группа крови с антигеном М. Какое заключение должен дать эксперт и на чем оно основано?

Вариант 5

1. Оба родителя с курчавыми волосами и веснушками, а дочь с прямыми волосами и без веснушек. Их дочь вышла замуж за юношу с курчавыми волосами и веснушками. Мать юноши с прямыми волосами и без веснушек. Каких детей можно ожидать в этой семье и какова их вероятность?

2. Самца дрозофилы с желтым телом и короткими крыльями скрестили с серотелой длиннокрылой самкой. В F_1 все мухи с серым телом и длинными крыльями. В F_2 получено 58 самок серых длиннокрылых и 21 серая короткокрылая, 29 самцов серых длиннокрылых, 11 серых короткокрылых, 9 желтых короткокрылых и 32 желтых длиннокрылых. Объясните полученные результаты.

3. Скрещивание растений овса с черным зерном между собой в потомстве дало 312 чернозерных, 80 серозерных и 25 белозерных растений; скрещивание этих же чернозерных растений с белозерными дало 151 растение с черным зерном, 79 - с серым и 74 - с белым. Определите характер наследования окраски зерна у овса и генотипы родителей.

4. У морских свинок вихрастая (розеточная) шерсть (Р) доминирует над гладкой (р), а черная окраска тела (В) над белой (б). Гомозиготная розеточная черная свинка скрещена с гладкошерстной белой свинкой: а) какой генотип и фенотип будет у потомства F_1 и F_2 ; б) какая часть розеточных черных особей потомства F_2 будет гомозиготна по обоим признакам?

Вариант 6

1. При скрещивании двух пород крупного рогатого скота: абердин-ангусов (черные комолые) и красных шортгорнов (красные рогатые), гибриды - черные комолые. Какого потомства и в каком соотношении можно ожидать от скрещивания этих гибридов с красными шортгорнами?

2. Женщина с нормальным цветом зубов вышла замуж за мужчину с темными зубами. У них родилось 4 девочки с темными зубами и 3 мальчика с нормальным цветом зубов. Определите характер наследования цвета зубов и генотипы родителей.

3. При скрещивании белых морских свинок с черными потомство получилось серое, а в F_2 на каждые 9 серых морских свинок появляются 3 черные и 4 белые. Объясните характер наследования окраски шерсти у морских свинок.

4. У человека ген карих глаз доминирует над геном голубых глаз, а умение владеть преимущественно правой рукой над леворукостью. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если: а) родители гетерозиготны; б) отец левша, но гетерозиготен по цвету глаз, а мать голубоглазая, но гетерозиготна в отношении умения владеть руками?

Вариант 7

1. У львиного зева красная окраска цветков неполно доминирует над белой, а узкие листья - над широкими. Скрещиваются растения с розовыми цветками и листьями промежуточной ширины с растениями, имеющими белые цветки и узкие листья. Какого потомства и в каком соотношении можно ожидать от этого скрещивания?

2. Агаммаглобулинемия наследуется как рецессивный признак. Одна из ее форм определяется аутосомным геном, другая - лежащим в X- хромосоме. Определите вероятность рождения больных детей в семье, где известно, что мать гетерозиготна по обоим генам, а отец здоров и имеет лишь доминантные гены.

3. Зеленозерный сорт ржи при скрещивании с белозерным дает в первом гибридном поколении зеленозерные растения, а во втором было получено 89 зеленозерных, 28 желтозерных и 39 белозерных растений. Как наследуется окраска семян?

4. У человека близорукость (М) доминирует над нормальным зрением (m), а карие глаза (В) над голубыми (b): а) единственный ребенок близоруких кареглазых родителей имеет голубые глаза и нормальное зрение. Определите генотипы всех трех членов этой семьи; б) голубоглазый близорукий мужчина, мать которого имела нормальное зрение, женился на кареглазой женщине с нормальным зрением. Первый ребенок от этого брака — кареглазый, близорукий, второй — голубоглазый, близорукий. Определите генотипы родителей и детей.

Вариант 8

1. Ребенок-альбинос умер от серповидно-клеточной анемии. Его родители устойчивы к малярии. Каковы генотипы всех лиц?

2. У людей дальтонизм, сцепленный с полом, рецессивный признак, а способность различать вкус фенилтиокарбамида обусловлена аутосомным доминантным геном. Женщина с нормальным зрением, но различающая вкус фенилтиокарбамида, вышла замуж за дальтоника, не способного различать вкус фенилтиокарбамида. У них было две дочери, не страдающие дальтонизмом, но различавшие вкус фенилтиокарбамида, и четыре сына, ни один из которых не страдал дальтонизмом, но двое различали, а двое не различали вкус фенилтиокарбамида. Определите вероятные генотипы семье, где отец - гемофилик с гипертрихозом? Рецессивный ген гемофилии находится в X-хромосоме.

3. При скрещивании двух пород кур, из которых одна имела белое оперение и хохол, а вторая - белая без хохла в F₁ все куры белые хохлатые. В F₂ получено следующее расщепление: 39 белых хохлатых, 4 рыжих без хохла, 12 белых без хохла, 9 рыжих хохлатых. Как наследуются признаки?

4. Дигетерозиготная по В (III) группе крови и Kh⁺ женщина вступила в брак с таким же мужчиной: а) какое расщепление по фенотипу можно ожидать у детей; б) по какому закону Менделя в этом случае произойдет наследование признаков?

Вариант 9

1. У одной нормальной супружеской пары родился сын-альбинос, страдающий гемофилией, а в дальнейшем три дочери: одна альбинос и две без аномалий. Каковы генотипы родителей?

родителей и детей.

2. Гипертрихоз определяется геном, лежащим в У-хромосоме, а одна из форм ихтиоза является рецессивным, сцепленным с полом признаком. В семье, где женщина нормальна, а муж с гипертрихозом, родился мальчик с признаками ихтиоза. Определите вероятность рождения в этой семье детей без аномалий.

3. При скрещивании белоплодного растения тыквы с желтоплодным в потомстве получено около половины растений белоплодных, $3/8$ желтоплодных и $1/8$ - с зелеными плодами. Определите характер наследования окраски плодов и генотипы родителей.

4. У человека косолапость (Р) доминирует над нормальным строением стопы (р), а нормальный обмен углеводов (О) над сахарным диабетом (о). Женщина, имеющая нормальное строение стопы и нормальный обмен углеводов, вышла замуж за косолапого мужчину. От этого брака родилось двое детей, у одного из которых развилась косолапость, а у другого — сахарный диабет: а) можно ли определить генотип родителей по фенотипу их детей; б) какие генотипы и фенотипы детей еще возможны в данной семье?

Вопросы к экзамену по генетике

1. Генетика и ее место в системе наук
2. Методы генетики
3. Строение молекулы ДНК. Антипараллельность нитей ДНК.
4. РНК- типы РНК. Строение молекул РНК.
5. Репликация ДНК. Типы репликации.
6. Полуконсервативный способ репликации ДНК. Работа лидирующей и отстающей нити ДНК.
7. Репарации. Дорепликативная, пострепликативная, световая, эксцизионная репарация.
8. Формирование нуклеосомы. Белки, участвующие в формировании её.
9. Уровни компактизации (упаковки) ДНК.
10. Химический состав хромосомы. Классификация хромосом.
11. Матричные процессы и действия гена. Транскрипция.
12. Смысловая и антисмысловая нить ДНК и работа их в транскрипции.
13. Трансляция. Компоненты участвующие в трансляции и их роль.
14. Генетический код. Свойства генетического кода и их характеристика.
15. Синтез белка.
16. Регуляция синтеза белка

17. Жизненный цикл клетки. Характеристика интерфазы.
18. Объединение и рекомбинация генов при смене гапло- и диплофазы.
19. Митоз. Значение митоза.
20. Мейоз. Значение мейоза.
21. Размножение. Половое, бесполое. Значение.
22. Сперматогенез.
23. Овогенез. Регуляция овогенеза.
24. Особенности профазы 1 мейоза при овогенезе .
25. Передача генетического материала в онтогенезе.
26. Определение пола.
27. Гинандроморфизм. Виды гинандроморфов.
28. Менделевская генетика. Генетические символы. Генотип. Фенотип.
29. Аллели. Гомозиготы доминантные, рецессивные. Гетерозиготы
30. Первый и второй законы Менделя.
31. Анализирующее скрещивание. Возвратное скрещивание.
32. Ди - и полигибридное скрещивание.
33. Третий закон Менделя. Статистический характер расщепления.
34. Независимое наследование признаков.
35. Пенетрантность и экспрессивность признака, норма реакции
36. Сцепленное с полом наследование
37. Основные типы детерминации пола.
38. Строение транспортной РНК и ее роль в передаче наследственной информации.
39. Оперон. Составные части оперона и их работа.
40. Неполное доминирование.
41. Закон чистоты гамет.
42. Неаллельное взаимодействие генов.
43. Явление множественного аллелизма.
44. Кариотип. Хромосомное определение пола.
45. Хромосомная теория наследственности.
46. Сцепленное наследование. Группы сцепления
47. Закон Моргана.
48. Сцепленное с полом наследование.
49. Изменчивость. Модификационная изменчивость.
50. Модификационная изменчивость. Статистические закономерности модификационной изменчивости.
51. Мутационная изменчивость.
52. Мутации. Спонтанная и индуцированная мутация.
53. Генные мутации и их классификация.
54. Хромосомные мутации и их классификация.
55. Геномные мутации и их классификация Полиплоидия, анеуплоидия и автополиплоидия.
56. Генеративные и соматические мутации.
57. Моносомия и полисомия по аутосомам и половым хромосомам.

58. Цитоплазматическая наследственность
59. Генетический контроль мутационного процесса.
60. Химический и радиационный мутагенез. Мутагены окружающей среды.
61. Антимутагенез - проблема защиты генофонда животных, растений, человека.
62. Методы генетики человека и их характеристика
63. Близнецовый метод генетики человека. Норма реакции.
64. Генеалогический метод, основные обозначения.
65. Составление родословных. Обозначение.
66. Популяция- единица эволюционного процесса. Частоты генотипов и аллелей.
67. Закон Харди-Вайнберга. Оценка генетической гетерогенности популяций
68. Оценка генетической гетерогенности популяций. Факторы динамики генетической гетерогенности популяций.
69. Факторы динамики генетического состава популяции, дрейф генов, мутационный процесс, действие отбора.
70. Роль генетических факторов в эволюции. Геносистематика и филогенетика
71. Типы взаимодействия генов одной аллельной пары.
72. Селекция, задачи, основные направления селекции
73. Вавилов о происхождении культурных растений. Центры происхождения культурных растений по Н.И.Вавилову.
74. Значение исходного материала для селекции.
75. Селекция растений. Методы, проблемы.
76. Основные направления селекции животных.
77. Селекция микроорганизмов.
78. Работы Мичурина в селекции.
79. Гетерозис. Полиплоидия и отдаленная гибридизация. Использование мутационного процесса в селекции
80. Типы скрещиваний и типы отбора в селекции.

ЗАДАЧИ

1. У человека близорукость (М) доминирует над нормальным зрением (m), а карие глаза (В) над голубыми (b) а) единственный ребенок близоруких кареглазых родителей имеет голубые глаза и нормальное зрение. Определите генотипы-всех трех членов этой семьи. Определите генотипы родителей и детей.
2. Родители имеют II и III группы крови. У них родился ребенок с I группой крови и большой серповидно-клеточной анемией (наследование аутосомное с неполным доминированием, не сцепленное с группами крови). Определите вероятность рождения больных детей с IV группой крови.
3. Глухонемые супруги по фамилии Смит имели четырех глухонемых детей, а глухонемые супруги Вессон — пятерых. После смерти жены Смит женился на вдове Вессон. От этого брака родилось 6 детей с нормальным слухом: а) напишите генотипы супругов Смит, супругов Вессон и их детей от первого и второго брака;
4. У львиного зева красная окраска цветков неполно доминирует над белой, а узкие листья - над широкими. Скрещиваются растения с розовыми цветками и листьями промежуточной ширины с растениями, имеющими белые цветки и узкие

листья. Какого потомства и в каком соотношении можно ожидать от этого скрещивания?

5. В шестом триплете гена (ЦГТ), кодирующего синтез β -цепи гемоглобина, произошла мутация, в результате которой в полипептиде вместо Глутаминовой кислоты на шестом месте оказался Валик. Определите, какой триплет появится в гене.

6. Гены, контролирующие у человека серповидно-клеточную анемию и β -талассемию, рецессивные, близко сцеплены в хромосоме С. Муж и жена дигетерозиготны и наследовали оба мутантных аллеля от разных родителей. Определите относительную вероятность развития этих наследственных заболеваний для их будущих детей.

7. У пастушьей сумки форма плода может быть треугольной и округлой. При скрещивании пастушьей сумки с треугольной формой плода с растением, имеющим округлую форму плода, в F_1 все растения с треугольной формой плода, а в F_2 появилось 423 растения с треугольной и 29 - с округлой формой плода. Как определяется форма плода у пастушьей сумки?

8. У человека цвет кожи определяется двумя генами, при этом, чем больше доминантных аллелей в генотипе человека, тем темнее кожа. Если два мулата будут иметь детей, то можно ли среди их детей ожидать негров? мулатов? белых?

9. Установите генотип людей, имеющих следующие признаки: близорукий мужчина «правша» с веснушками на лице и низким голосом (бас); все признаки доминантные. Если вы решили, что люди с таким фенотипом могут иметь различные генотипы, то укажите эти генотипы.

10. В семье, где родители хорошо слышали и имели один гладкие волосы, а другой вьющиеся, родился глухой ребенок с гладкими волосами. Их второй ребенок хорошо слышал и имел вьющиеся волосы. Какова вероятность дальнейшего появления глухих детей с вьющимися волосами в семье, если известно, что ген вьющихся волос доминирует над геном гладких волос, глухота — признак рецессивный, и обе пары генов находятся в разных хромосомах?

11. Гены, влияющие на наличие резус-фактора и форму эритроцитов, находятся в одной аутосоме на расстоянии 3 морганиды. Женщина получила от отца доминантный ген Rh., обуславливающий резус-положительность, и доминантный ген E, обуславливающий эллиптическую форму эритроцитов, а от матери - рецессивные гены резус-отрицательности gh и нормальной формы эритроцитов (e). Ее супруг резус-отрицателен и имеет нормальную форму эритроцитов. Определите рождения ребенка, фенотипически сходного по этим признакам: а) с матерью; б) с отцом.

12. Глаукома взрослых наследуется несколькими путями. Одна форма определяется доминантным аутосомным геном, другая—рецессивным тоже аутосомным не сцепленным с предыдущим геном: а) какова вероятность рождения ребенка с аномалией, если оба родителя гетерозиготны по обоим парам патологических генов;

13. Овцы одной породы имеют длину шерсти в среднем 40 см, а другой - 10 см. Длина шерсти гибридов, полученных от скрещивания этих пород между собой, в среднем составляет 25 см. Как определяется длина шерсти у овец? Какая длина шерсти будет у гибридов F_2 ?

14. Уши кролика породы баран 30 см длины, у других пород - 10 см. Различия в длине ушей зависят от двух генов с однозначным действием. Генотип баранов $-L_1L_1L_2L_2$, обычных кроликов - $l_1l_1l_2l_2$. Определите длину ушей кроликов в F_1 и у всех возможных генотипов в F_2 -

15 В семье, где родители хорошо слышали и имели один гладкие волосы, а другой вьющиеся, родился глухой ребенок с гладкими волосами. Их второй ребенок хорошо слышал и имел вьющиеся волосы. Какова вероятность дальнейшего появления глухих детей с вьющимися волосами в семье, если известно, что ген вьющихся волос доминирует над геном гладких волос, глухота — признак рецессивный, и обе пары генов находятся в разных хромосомах?

16. У попугайчиков-неразлучников цвет перьев определяется двумя, парами несцепленных неаллельных генов. Сочетание двух доминантных генов (хотя бы по одному из каждого, аллеля) определяет_зеленый цвет, сочетание доминантного гена из одной пары и рецессивных генов из другой определяет желтый или голубой цвет, рецессивные особи по обоим парам имеют белый цвет: а) при скрещивании зеленых попугайчиков-неразлучников получено потомство из 55 зеленых, 18 желтых, 17 голубых и 6 белых птенцов. Определите генотипы родителей и потомства;

17. У человека имеется два вида слепоты и каждая определяется своим рецессивным аутосомным геном. Гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом: а) какова вероятность, что ребенок родится слепым, если отец и мать страдают одним и тем же видом наследственной слепоты, а по другой паре генов слепоты нормальны;

18. У здоровой женщины отец страдал ихтиозом а мать передала ей ген хронического гранулематоза (оба признака рецессивные, сцепленные с X хромосомой) Определите наиболее вероятный генотип женщины и относительную вероятность ее будущих сыновей быть здоровыми, иметь одну или две наследственные болезни, если муж будет здоров.

19. Девушка, отец которой страдает гемофилией, а мать здорова и происходит их благополучной по гемофилии семьи, выходит замуж за здорового мужчину. Определите вероятные фенотипы детей от этого брака.

20. Оба родителя глухи, а их дети с нормальным слухом. Дайте генетическое объяснение.

21. У томатов высокий рост стебля доминирует над карликовым, а шаровидная форма плода над грушевидной, эти гены сцеплены и находятся на расстоянии 20 морганид. Скрещено гетерозиготное по обоим признакам растение с карликовым, имеющим грушевидные плоды. Какое ПОТОМСТВО следует ожидать от этого скрещивания.

22. У человека ген карих глаз доминирует над геном голубых глаз, а умение владеть преимущественно правой рукой над леворукостью. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители гетерозиготны.

23. При скрещивании зеленых попугайчиков-неразлучников между собой получено потомство из 55 зеленых, 18 желтых, 17 голубых и 6 белых. Как определяется окраска оперения у попугайчиков?

24. При скрещивании дрозофилы, имеющей пурпурные глаза, с красноглазой мухой гибриды первого поколения все красноглазые. Во втором поколении появилось около $13/16$ красноглазых мух и около $3/16$ - с пурпурными-глазами.- Почему?

25. При скрещивании двух белоплодных сортов баклажан различного происхождения гибриды имели синие плоды, а во втором поколении происходило расщепление в соотношении 9 синих: 7 белых. Объясните результаты.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО ГЕНЕТИКЕ

1. Наследование - это:

- а) свойство организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями;
- б) процесс передачи генетической информации о развитии тех или иных признаков в ряду поколений.

2. Какой метод изучения закономерностей наследования разработал Г. Мендель:

- а) генеалогический; б) близнецовый; в) цитологический; г) гибридологический.

3. Гибридологический метод-это:

- а) система скрещиваний в ряду поколений, позволяющая анализировать наследование отдельных признаков организма, а также обнаруживать возникновение наследственных изменений;
- б) изучение хромосомного набора организма;
- в) составление и анализ родословных.

4. В чем заключаются особенности гибридологического метода Менделя:

- а) каждый раз концентрировал внимание не на одном признаке, а на всех признаках растения; б) проводил подбор родительских пар, четко отличающихся по одной или двум парам альтернативных признаков, в) применял количественный подход к анализу потомства, т.е. выяснял, с одинаковой ли частотой появляются носители альтернативных признаков.

5. Любой показатель или свойство организма биохимического, физической или морфологического характера называется:

- а) признаком, б) фенотипом, в) генотипом.

6. Как называются взаимоисключающие варианты одного и того же признака?

- а) альтернативные, б) доминантные, в) рецессивные.

7. Какие из приведенных пар признаков являются альтернативными?

- а) растения низкие и высокие, б) семена гороха гладкие и желтые, в) цветки белые и красные.

8. Какие из приведенных пар признаков не являются альтернативными?

а) карий и голубой цвет глаз, б) темные и вьющиеся волосы, в) лучшее владение правой или левой рукой.

9. Какие признаки называются доминантными?

а) проявляются только у доминантных организмов, б) проявляются как у гомо - так и у гетерозиготных организмов.

10. Как называется признак, который проявляется в фенотипе только у гомозиготных организмов?

а) доминантный, б) рецессивный, в) альтернативный.

11. Что такое фенотип: а) совокупность генов популяции; б) совокупность генов организма; в) совокупность признаков и свойств организма, формирующихся в процессе взаимодействия генотипа со средой?

12. Что является единицей наследственности: а) кодон; б) ДНК; в) ген; г) хромосома?

13. Что такое локус хромосомы: а) первичная перетяжка хромосомы; б) вторичная перетяжка хромосомы; в) место положения гена в хромосоме?

14. Как называются гены, расположенные в одинаковых локусах гомологичных хромосом: а) аллельные; б) неаллельные; в) комплементарные?

15. Как называют гены, расположенные в разных локусах гомологичных хромосом: а) аллельные; б) неаллельные; в) комплементарные?

16. Как называют гены, расположенные в разных парах гомологичных хромосом: а) аллельные; б) неаллельные; в) сцепленные?

17. Сколько аллелей одного гена содержится в генотипе диплоидного организма: а) одна; б) две; в) четыре?

18. Сколько аллелей одного гена содержит гамета: а) одну; б) две; в) четыре?

19. Сколько аллелей любого гена передает каждый родитель своему ребенку: а) одну; б) две; в) четыре?

20. Что такое множественный аллелизм:

а) наличие в клетках организма многих генов; б) наличие в клетках организма более двух вариантов (аллелей) одного гена, в) наличие в генофонде популяции многих вариантов (аллелей) одного и того же гена, отвечающих за развитие разных вариантов признака; г) наличие в генотипе организма многих генов, отвечающих за развитие данного признака?

21. Укажите причину возникновения множественных молекулярных форм гена:

а) геномные мутации; б) хромосомные мутации; г) генные мутации?

22. При каком типе взаимодействия аллельных генов гетерозиготные и гомозиготные по доминантному признаку особи отличаются по фенотипу:

а) при доминировании; б) неполном доминировании; в) кодоминировании?

23. Возможные генотипы людей по группе крови резус: RhRh, Rh rh, rh rh.

Сколько молекулярных форм имеет ген группы крови резус:

а) одну; б) две; в) три?

24. Возможные генотипы людей по группам крови системы ABO: $1^A 1^A$, $1^A i^0$, $1^B 1^B$, $1^B i^0$, $1^A 1^B$, $i^0 i^0$. Сколько молекулярных форм имеет ген группы крови системы ABO:

а) одну; б) две; в) три; г) четыре?

25. Ген группы крови системы АВО имеет три молекулярные формы. Сколько аллелей этого гена присутствует в генотипе одного человека:

а) одна; б) две; в) три?

26. Что такое множественное (плейотропное) действие гена:

а) свойство гена определять несколько альтернативных вариантов признака;

б) свойство гена взаимодействовать с другими генами; в) свойство гена в ходе реализации влиять на проявление многих признаков?

27. Что такое генотип:

а) совокупность генов популяции; б) совокупность генов организма; в) совокупность признаков организма?

28. Как называются организмы, в генотипе которых аллельные гены одинаковы:

а) гетерозиготные; б) гомозиготные; в) гемизиготные

29. У гетерозиготного организма аллельные гены:

а) разные; б) одинаковые; в) в генотипе присутствует только один из пары аллельных генов?

30. Вторая группа крови человека определяется, наличием антигена А. Укажите генотипы людей со второй группой крови, если этот признак доминантный: а) $1^A 1^A$; б) $1^A i^o$; в) $1^A 1^{B,Г} i^o i^o$?

31. Определите генотипы людей резус-положительной кровью, если этот признак доминантный:

а) RhRh; б) Rhrh в) ghgh?

32. Определите генотипы людей с резус-отрицательной кровью, если этот признак рецессивный: а) RhRh; б) Rhrh в) ghgh?

33. Что является гаметой:

а) первичная половая клетка; б) яйцеклетка; в) сперматозоид; г) соматическая клетка?

34. В чем суть закона чистоты гамет:

а) каждая гамета содержит два аллели какого-либо гена; б) каждая гамета содержит только один аллель какого-либо гена?

35. Цитологическая основа закона чистоты гамет:

а) поведение хромосом в анафазе II мейоза; б) кроссинговер между гомологичными хромосомами; в) расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза к противоположным полюсам клетки?

36. Сколько типов гамет образуется у гомозиготного организма: а) один; б) два; в) четыре?

37. Сколько типов гамет образуется у особи с генотипом ВВ:

а) один; б) два; в) четыре?

38. Организмы, в генотипе которых аллельные гены разные, образуют гаметы: а) только одного типа; б) разных типов?

39. Сколько типов гамет образуется у особи с генотипом Аа: а) один; б) два; в) четыре?

40. Моногибридное скрещивание - это скрещивание организмов, в котором анализ проводится: а) по одной паре альтернативных признаков; б) по двум парам альтернативных признаков; в) по многим парам альтернативных признаков?

41. Какая из приведенных формулировок соответствует I-му закону Менделя - закону единообразия: а) При моногибридном скрещивании гомозиготных особей с альтернативными признаками потомство единообразно по фенотипу и генотипу; б) при моногибридном скрещивании гетерозиготной особи с гомозиготной в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу и генотипу в соотношении 1:1; в) при моногибридном скрещивании гетерозиготных особей в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу (3:1) и по генотипу (1: 2:1)?

42. Цитологическая основа 1-го закона Менделя:

- а) в мейозе у гомозиготных организмов образуется два типа гамет;
- б) в мейозе у гомозиготных организмов образуется только один тип гамет?

43. В каком типе скрещивания у потомства будет наблюдаться единообразие: а) $Aa \times Aa$; б) $Aa \times Aa$; в) $AA \times aa$?

44. Сколько генотипических классов потомков образуется при моногибридном скрещивании гомозиготных организмов:

- а) один; б) два; в) три?

45. Возможные генотипы потомства от скрещивания – $AA \times aa$: а) $AA \times aa$; б) AA, Aa, aa ; в) Aa ?

46. Сколько фенотипических классов потомков образуется при моногибридном скрещивании гомозиготных организмов:

- а) один; б) два; в) три?

47. Укажите генотипы родительских особей, если среди потомства оказалось 365 особей с доминантным признаком и 370 с рецессивным:

- а) $AA \times aa$; б) $Aa \times aa$; в) $Aa \times Aa$?

48. Каковы генотипы родительских организмов, если в потомстве ни в одном поколении не наблюдается расщепления ни по генотипу, ни по фенотипу:

- а) оба родителя гетерозиготные; б) оба родителя гомозиготные по одним и тем же аллельным генам, в) один родитель гомозиготен по одной паре аллелей, другой - гомозиготен по одной паре аллелей?

49. 1-й закон Менделя объясняется тем, что: а) у гомозиготных организмов аллельные гены одинаковые, поэтому в мейозе образуется только один вариант гамет; б) при слиянии таких гамет может образоваться лишь гетерозиготный организм; в) гетерозиготные организмы не отличаются по фенотипу от гомозиготных, поэтому все потомство будет с доминантным признаком?

50. Какая из формулировок соответствует 2-му закону Менделя:

- а) При моногибридном скрещивании гомозиготных особей с альтернативными признаками все потомство единообразно; б) при моногибридном скрещивании гетерозиготного организма с гомозиготным в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу и генотипу в соотношении 1:1; в) при моногибридном скрещивании гетерозиготных особей в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу (3: 1) и генотипу (1: 2:1)?

51. Цитологическое обоснование 2-го закона Менделя:

а) кроссинговер между гомологичными хромосомами; б) независимость поведения хромосом (бивалентов) в анафазе I мейоза, в) расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза к разным полюсам клетки?

52. Соотношение по фенотипу 3:1 среди потомства объясняется тем, что: а) у гетерозиготного организма образуется гаметы с доминантным геном в три раза больше, чем с рецессивным; б) у гетерозиготного организма образуется примерно равное количество гамет с доминантным и рецессивным генами; в) слияние разного типа гамет мужского и женского организма - событие равновероятное; г) фенотипы особей гомо- и гетерозиготных по доминантному гену одинаковые; д) аллельные гены взаимодействуют по типу полного доминирования?

53. У гетерозиготы (Aa) образуется два типа гамет, потому что: а) в анафазу I мейоза к полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы, а в анафазу II - хроматиды;

б) в анафазу I мейоза к полюсам клетки расходятся хроматиды, а в анафазу II - гомологичные хромосомы?

54. Возможные генотипы потомства от скрещивания Aa x Aa следующие: а) Aa; б) AA, Aa, aa; в) AA, aa?

55. Если в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу 3:1, то генотипы родителей:

а) Aa x aa; б) AA x aa; в) Aa x Aa?

56. Среди потомства оказалось 605 особей с доминантным признаком и 200 с рецессивным, следовательно, генотипы родительских особей:

а) AA x aa; б) Aa x aa; в) Aa x Aa?

57. Соотношение по фенотипу 3:1 носит вероятностный характер, это значит, что среди потомства будет: а) три особи с доминантным признаком и одна с рецессивным;

б) три части приходится на особи с доминантным признаком и одна часть с рецессивным;

в) вероятность появления особей с доминантным признаком - 3/4 (или 75%), а с рецессивным - 1/4 (или 25%)?

58. Чему равна вероятность повторного рождения больного ребенка у одних и тех же здоровых родителей: а) Остается той же, что и для первого ребенка; б) уменьшается вдвое; в) равна нулю?

59. У кареглазых родителей родился голубоглазый ребенок. Определите генотипы родителей: а) aa x aa; б) Aa x aa; в) Aa x Aa; г) AA x AA?

60. Длинные ресницы у человека - доминантный признак. Первый ребенок гетерозиготных родителей имел короткие ресницы. Определите вероятность повторного рождения у них ребенка с короткими ресницами: а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 75%?

61. У здоровых родителей родился ребенок, больной фенилкетонурией (нарушение аминокислотного обмена). Каковы генотипы родителей (1) и какова вероятность рождения здорового ребенка в этой семье (2):

1. а) AA x Aa; б) AA x AA; в) Aa x Aa;

2. а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 75%?

62. Альбинизм (отсутствие пигментации кожи)- рецессивный признак. Определите генотипы родителей с нормальной пигментацией, если их ребенок альбинос:

- а) $AA \times AA$; б) $Aa \times Aa$; в) $AA \times Aa$?

63. У родителей с нормальной пигментацией родился ребенок альбинос. Чему равна вероятность рождения в этой семье ребенка с нормальной пигментацией:

- а) 0%; б) 25%; в) 75%; г) 100%?

64. Анализирующее скрещивание- это:

- а) скрещивание организма, обладающего доминантным признаком, с особью с рецессивным признаком;
б) скрещивание двух гетерозиготных организмов, в) скрещивание в двух разных направлениях ($\text{♀}P_1 \times \text{♂}P_2$ и $\text{♀}P_2 \times \text{♂}P_1$)?

65. Какое из скрещиваний является анализирующим: а) $AA \times AA$; б) $Aa \times Aa$; в) $Aa \times aa$?

66. Цели анализирующего скрещивания:

- а) определение генотипа особи с доминантным признаком;
б) определение генотипа особи с рецессивным признаком;
в) определение типа наследования двух и более признаков?

67. Каков генотип особи с доминантным признаком, если при анализирующем скрещивании все её потомство единообразно:

- а) Aa ; б) AA ?

68. Каков генотип растения с желтыми горошинами (доминантный признак), если в результате анализирующего скрещивания потомство было с желтыми и зелеными семенами: а) Aa ; б) AA ?

69. Два фенотипических класса особей в соотношении 1:1 в потомстве от анализирующего скрещивания служит доказательством того, что:

- а) генотип особи с доминантным признаком гомозиготный; б) генотип особи с доминантным признаком гетерозиготный; в) у гетерозиготного организма образуется два типа гамет?

70. Виды взаимодействия аллельных генов:

- а) доминирование; б) неполное доминирование; в) комплементарность; г) кодоминирование; д) полимерия?

71. Какие взаимодействия аллельных генов приводят к отклонениям от 2-го закона Менделя:

- а) доминирование; б) неполное доминирование; в) кодоминирование?

72. Если особи с генотипами AA и Aa имеет разные фенотипы, то гены взаимодействуют по типу:

- а) доминирования; б) неполного доминирования; в) комплементарности?

73. Число разных фенотипических классов от скрещивания $Aa \times Aa$ при неполном доминировании равно:

- а) одному; б) двум; в) трем?

74. Соотношение по фенотипу среди потомства от скрещивания $Aa \times Aa$ при неполном доминировании:

- а) 3:1; б) 1:2:1; в) 1:1?

75. Если у гибридов ночной красавицы наблюдается неполное доминирование по окраске цветка, то какие цветки будут у растений с генотипами:

1) AA, 2) Aa, 3) aa.

а) белые; б) розовые; в) красные?

76. Какое потомство можно ожидать от скрещивания растений ночной красавицы с розовыми цветками:

а) все с розовыми цветками; б) все с красными цветками; в) с розовыми и белыми цветками; г) с красными, розовыми и белыми цветками?

77. Совокупность данных о числе, форме и размерах метафазных хромосом диплоидного набора называется:

а) генотипом; б) кариотипом; в) идиограммой?

78. Кариотипы особей разных полов отличаются:

а) и по аутосомам и половым хромосомам; б) только по аутосомам; в) по половым хромосомам?

79. Аутосомы - это хромосомы, которые у мужского и женского организмов:

а) одинаковые по внешнему строению и генному составу;

б) разные по внешнему строению и генному составу;

в) одинаковые по внешнему строению, но равные по генному составу?

80. Половые хромосомы - это хромосомы, которые: а) определяют различия особей разного пола;

содержат гены, определяющие и половые и другие признаки?

81. Как называется пол организмов, у которого половые хромосомы одинаковые (1) и разные (2):

а) гомозиготный; б) гетерозиготный; в) гомогаметный; г) гетерогаметный?

82. Для большинства организмов характерна гетерогаметность мужского пола (XY-♂ и XX-♀). Сколько типов гамет по половым хромосомам образуется у мужского (1) и женского (2) организмов:

а) один; б) два; в) четыре?

83. У некоторых видов (клопы, кузнечики) Y - хромосома отсутствует и в кариотипе самца имеется только одна X- хромосома (XO-♂ и XX-♀). Какие типы сперматозоидов (1) и яйцеклеток (2) будут образовываться в этом случае:

1. а) XO; б) X и O; в) X?

2. а) XX; б) X?

84. У некоторых видов (бабочки, земноводные, птицы) встречается гетерогаметность женского пола (XX-♂ и XY-♀). Какому полу в этом случае свойственны разные гаметы (1)? Какие половые хромосомы будут содержать яйцеклетки (2) и сперматозоиды (3):

1. а) мужскому; б) женскому?

2. а) XY; б) X; в) X?

3. а) XX; б) X?

85. Какой тип генетического определения пола наблюдается у птиц: а) XX-♀ и XY-♂; б) XX-♂ XY-♀; в) XX-♀ и XO-♂?

86. Какой пол у человека гомогаметный (1) и какой гетерогаметный (2)? а) мужской; б) женский?

87. Какой тип хромосомного определения пола у человека: а) XX - ♀ и XO - ♂; б) XX - ♂ и XY - ♀; в) XX - ♀ и XY - ♂?

88. Половые хромосомы человека - X и Y гетерологичные, т.е. они:
а) не отличаются по внешнему строению и генному составу;
б) отличаются по внешнему строению; в) отличаются только генным составом; г) отличаются по внешнему строению и составом генов?

89. Какая из половых хромосом человека более крупная и имеет больше генов: а) Y - хромосома; б) X - хромосома?

90. Сколько аутосом (1) и половых хромосом (2) в соматических клетках женщин:

1. а) 23; б) 44; в) 46?

2. а) одна; б) две; в) две пары?

91. Сколько аутосом (1) и половых хромосом (2) в соматических клетках мужчин:

1. а) 23; б) 44; в) 46?

2. а) одна; б) две; в) две пары?

92. Сколько аутосом (1) и половых хромосом (2) в яйцеклетках женщины:

1. а) 22; б) 23; в) 44; г) 46?

2. а) одна; б) две; в) две пары?

93. Сколько аутосом (1) и половых хромосом (2) в сперматозоидах мужчины? 1. а) 22; б) 23; в) 44; г) 46?

2. а) одна; б) две; в) две пары?

94. Хромосомный набор яйцеклеток женщины в норме:

а) 22A + X; б) 23, X; в) 23, XX?

95. Хромосомный набор сперматозоидов мужчины в норме:

а) только 23, X; б) только 23, Y; в) 23, XY; г) 23, X и 23, Y; д) 22A + X и 22A + Y?

96. На каком этапе онтогенеза определяется генетический пол организма:

а) в процессе гаметогенеза; б) во время оплодотворения; в) эмбриональный период; г) в период половой зрелости?

97. Соотношение полов в популяции обычно составляет:

3 ♀ : 1 ♂; б) 2 ♂ : 1 ♀; в) 1 ♀ : 1 ♂?

98. Примерно равное соотношение особей женского и мужского пола в популяции определяется:

а) гетерогаметностью мужского и гомогаметностью женского пола;

б) гетерогаметностью женского и гомогаметностью мужского пола;

в) гомогаметностью мужского и женского пола;

г) гетерогаметностью мужского и женского пола?

99. Если в семье первый ребенок девочка, то какова вероятность, что и второй ребенок будет девочка:

а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 100%?

100. Если в семье первый ребенок мальчик, то какова вероятность, что второй ребенок будет девочка:

а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 100%?

101. Признаки, определяемые генами, локализованными в половых хромосомах, называются:

а) зависимые от пола; б) сцепленные с полом?

102. Если гены локализованы в аутосомах, то контролируемые ими, признаки наследуются:

а) по аутосомному типу; б) по сцепленному с полом типу?

103. При каком типе наследования заболевание одинаково часто поражает как мужской, так и женский пол:

а) при аутосомном; б) при сцепленном с полом?

104. Признаки, сцепленные с X-хромосомой, могут наследоваться по типам:

а) X - сцепленному доминантному; б) X-сцепленному рецессивному; в) Y - сцепленному?

105. Признаки, определяемые генами, локализованными в Y - хромосоме, наследуются:

а) по аутосомному типу; б) X- сцепленному доминантному; в) X-сцепленному

106. Признаки, сцепленные с Y - хромосомой, передаются:

а) от отца к сыновьям и дочерям; б) от отца всем сыновьям; в) от отца всем дочерям?

107. Кому из детей передается X - сцепленное заболевание от отца: а) только дочерям; б) только сыновьям; в) и дочерям, и сыновьям?

108. Кому из детей передается X - сцепленное заболевание от матери: а) только дочерям; б) только сыновьям; в) и дочерям, и сыновьям?

109. Гемофилия (несвертываемость крови) - X - сцепленное рецессивное заболевание. Каков генотип новорожденной девочки с гемофилией:

а) $X^A X^a$; б) $X^A X^A$; в) $X^a X^a$?

110. От кого из родителей сын может наследовать ген гемофилии:

а) от отца; б) от матери; и от отца, и от матери?

111. Может ли мужчина быть гомозиготным по гену гемофилии: а) да; б) нет?

112. При каком типе брака все дочери здоровы, а половина сыновей больны, если заболевание наследуется по X- сцепленному рецессивному типу:

а) $X^A X^A \times X^a Y$; б) $X^A X^a \times X^A Y$; в) $X^A X^a \times X^a Y$?

113. При каком типе брака половина дочерей и половина сыновей больны, если заболевание наследуется по X- сцепленному рецессивному типу:

а) $X^A X^A \times X^a Y$; б) $X^A X^a \times X^A Y$; в) $X^A X^a \times X^a Y$?

114. При каком типе брака у здоровых родителей может родиться сын с X-сцепленным рецессивным заболеванием:

а) $X^A X^A \times X^a Y$; б) $X^A X^a \times X^A Y$; в) $X^A X^A \times X^a Y$?

115. Какова вероятность рождения больных дочерей при типе брака $X^A X^a \times X^A Y$, если заболевание наследуется по X- сцепленному рецессивному типу:

а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 75%; д) 100%?

116. Какова вероятность рождения больных детей при типе брака $X^A X^a \times X^a Y$, если заболевание наследуется по X- сцепленному рецессивному типу:

а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 75%; д) 100%?

117. Дигибридное (полигибридное) скрещивание - это скрещивание, при котором анализируется наследование:

- а) одной пары альтернативных признаков, определяемых неаллельными генами;
- б) двух и более признаков, определяемых неаллельными генами, локализованными в разных парах гомологичных хромосом;
- в) двух и более признаков, определяемых неаллельными генами, локализованными в одной паре гомологичных хромосом.

118. Неаллельные гены расположены:

- а) в одинаковых локусах гомологичных хромосом;
- б) в разных локусах гомологичных хромосом;
- в) в разных парах гомологичных хромосом.

119. Как могут наследоваться два и более признака в зависимости от локализации отвечающих за них генов в хромосомах:

- а) независимо; б) сцепленно; в) полигенно; г) моногенно.

120. Как наследуются признаки, гены которых расположены в разных парах гомологичных хромосом:

- а) независимо; б) сцепленно; в) сцепленно с полом.

121. Как наследуются группы крови систем АВО и резус (гены локализованы в 9-й и 1-й хромосомах):

- а) независимо; б) сцепленно; в) сцепленно с полом.

122. В процессе мейоза от каждой пары аллельных генов в гамету попадает один. Сколько вариантов гамет образоваться у особей с генотипами:

1) ААВВ; 2) ААВв; 3) АаВв; 4) АаВвСс, если гены расположены в разных парах гомологичных хромосом:

- а) один; б) два; в) три; г) четыре; д) шесть; е) восемь.

123. Какие варианты гамет образуются у особи с генотипом::

- а) АВС, авс; б) Аа, Вв, Сс; в) АВС, АвС, аВС, авС; г) АВс, Авс, аВС, авс?

124. Какие варианты гамет образуются у особи с генотипом :

- а) АВСД, АвСД; б) АВ, Вв, СС, ДД;
- б) А, В, в, С, Д.

125. При каком наследовании признаки комбинируются в потомстве в соответствии с 3-м законом Менделя:

- а) независимо; б) сцепленном; в) сцепленном с полом?

126. Как называется 3-й закон Менделя:

- а) закон независимого наследования; б) закон расщепления; в) закон единообразия?

127. Какая из формулировок соответствует 3-му закону Менделя:

- а) каждая пара признаков наследуется независимо от других пар, комбинируясь с ними во всех возможных сочетаниях;
- б) гены, локализованные в одной паре гомологичных хромосом, образуют группу сцепления и наследуются сцепленно?

128. Расщепление по фенотипу при скрещивании дигетерозиготных организмов (гены наследуются независимо и не взаимодействуют друг с другом):

- а) 9:3:3:1; б) 12:3:1; в) 9:7; г) 9:3:4.

129. Сколько фенотипических классов особей образуется в потомстве при скрещивании дигетерозиготных организмов (гены наследуются независимо и не взаимодействуют):

а) один; б) два; в) четыре; г) восемь?

130. Расщепление по генотипу при скрещивании дигетерозиготных организмов (гены наследуются независимо):

а) 4:2:2:2:21:1:1:1; б) 1:2:1; в) 9:7; г) 9:3:3:1?

131. Сколько генотипических классов особей образуется в потомстве при скрещивании дигетерозиготных организмов (гены наследуются независимо):

а) 4; б) 8; в) 9?

132. Цитологическая основа 3 -го закона Менделя:

а) локализация генов в разных парах хромосом; б) локализация генов в одной паре хромосом; в) локализации генов в половых хромосомах?

133. Какова вероятность рождения ребенка с какой-либо одной наследственной болезнью (аутосомно-рецессивный тип наследования) у здоровых дигетерозиготных родителей (гены локализованы в разных парах хромосом):

а) $3/16$; б) $9/16$; в) $1/16$?

134. Какова вероятность рождения ребенка с двумя разными наследственными заболеваниями (оба с аутосомно-доминантным типом наследования), если дигетерозиготная мать больна, а отец здоров (гены локализованы в разных парах хромосом):

а) 0%; б) 25%; в) 50%; г) 100%?

135. Какова вероятность рождения ребенка с двумя разными наследственными болезнями (обе с аутосомно-рецессивным типом наследования) от брака $AaBb \times AaBb$ гены локализованы в разных парах хромосом:

а) $1/16$; б) $3/16$; в) $9/16$?

136. Какова вероятность рождения ребенка с какой-либо одной болезнью, если мать больна двумя заболеваниями (оба с аутосомно-доминантным типом наследования) и дигетерозиготна, а отец здоров (гены локализованы в разных парах хромосом):

а) 75%; б) 50%; в) 25%?

137. Какова вероятность рождения ребенка с двумя наследственными болезнями (аутосомно-доминантный тип наследования) при браке $AaBb \times AaBb$ (гены локализованы в разных парах хромосом):

а) $9/16$; б) $3/16$; в) $1/16$?

138. Желтая окраска семян горох (А) доминирует над зеленой (а), гладкая форма семян (В) - над морщинистой (в). Определите окраску и форму семян в потомстве от следующих скрещиваний: а) $AaBB \times AaBB$; б) $aabb \times AaBB$, в) $aaBB \times AaBb$; г) $AaBb \times AaBb$?

а) Все семена желтые, гладкие; б) все семена зеленые, гладкие; в) все семена желтые, морщинистые; г) все семена зеленые, морщинистые; д) среди семян есть желтые, гладкие и желтые, морщинистые, зеленые, гладкие и зеленые морщинистые, е) семена желтые, гладкие и зеленые, гладкие?

139. Какой из вариантов взаимодействия генов относится к взаимодействию аллельных (1) и неаллельных (2) генов:

а) комплементарность; б) доминантно-рецессивные отношения; в) модифицирующее действие генов; г) неполное доминирование; д) кодоминирование?

140. Отклонение от менделеевского соотношения 9:3:3:1 наблюдается, если:

а) аллельные гены в каждой паре взаимодействуют по типу доминирования; б) в одной из пар аллельных генов наблюдается неполное доминирование; в) неаллельные гены не взаимодействуют между собой; г) неаллельные гены комплементарные?

141. Сколько разных фенотипических классов потомков может образоваться в потомстве от скрещивания $AaBb \times AaBb$, если в паре Aa наблюдается неполное доминирование:

а) два; б) четыре; в) шесть; г) восемь?

142. Комплементарные гены - это:

а) гены, подавляющие проявление других доминантных генов; б) гены, усиливающие или ослабляющие проявление других генов; в) два доминантных неаллельных гена, совместное присутствие которых в генотипе приводит к новообразованию?

143. Соотношение разных классов фенотипов в потомстве при скрещивании $AaBb \times AaBb$ (гены A и B комплементарны) может быть:

а) 9:3:3:3:1; б) 9:3:4; в) 9:7; г) 3:1; д) 1:2:1?

144. Красная окраска цветка душистого горошка определяется комплементарными генами C и D . Определите генотипы красно-цветковых (1) и белоцветковых (2) растений:

а) $CcDd$; б) $Ccdd$; в) $ccdd$; г) $ccDd$; е) $CCdd$?

145. Карий цвет глаз, темные волосы и владение правой рукой доминантные признаки, наследуются независимо. Отец кареглазый темноволосый левша (1). Мать - голубоглазая светловолосая, владеет правой рукой (2). В семье имеются: сын - голубоглазый светловолосый левша (3) дочь - кареглазая темноволосая, владеет правой рукой (4). Определите генотипы всех членов семьи:

- а) $AABVcc$; б) $AaBvCc$; в) $AaBvcc$?
- а) $aavvCC$; б) $aavvCc$?
- а) $aavvcc$; б) $Aavvcc$?
- а) $AABVCC$; б) $AABVcc$; в) $AaBvCc$?

146. В каком случае наследование генов не подчиняется 3-му закону Менделя:

а) если гены расположены в одной и той же хромосоме; б) если гены расположены в разных (негомологичных) хромосомах; в) если гены расположены в негомологичных участках X - и Y - хромосом?

147. При какой локализации генов в хромосомах признаки наследуются независимо (1) и сцепленно (2):

а) $\frac{ABC}{\overline{a}\overline{b}\overline{c}}$; б) $\frac{ABC}{\overline{abc}}$?

148. Кем установлены закономерности сцепленного наследования:
а) Т. Морганом; б) Г. Менделем; в) Н.И. Вавиловым?
149. Как называется совокупность генов, локализованных в одной хромосоме:
а) фаза сцепления; б) группа сцепления; в) генотип; г) геном?
150. Чему равно число групп сцепления у диплоидного организма:
а) диплоидному набору хромосом; б) гаплоидному набору хромосом;
в) количеству всех генов в генотипе?
151. Чему равно число групп сцепления у человека:
а) 46; б) 23; в) 69?
152. Всегда ли вместе наследуются гены, локализованные в одной хромосоме:
а) всегда; б) не всегда?
153. Что является причиной нарушения сцепления генов:
а) кроссинговер (перекрест хромосом) б) конъюгация хромосом в профазе I мейоза;
в) расхождение гомологичных хромосом?
154. Что такое кроссинговер:
а) конъюгация гомологичных хромосом; б) обмен гомологичных хромосом участками;
в) расхождение гомологичных хромосом?
155. В какую фазу мейоза может произойти кроссинговер:
а) в профазу I; б) в метафазу I; в) в анафазу I; г) в профазу II; д) в метафазу II?
156. Что предшествует кроссинговеру в профазу I мейоза:
а) репликация ДНК; б) расхождение хромосом; в) конъюгация хромосом?
157. Что значит одиночный (1) и двойной (2) кроссинговер:
а) кроссинговер произошел только в одной хромосоме из всего набора;
б) кроссинговер произошел в двух хромосомах из всего набора; в) кроссинговер произошел в одном участке по длине хромосом; г) кроссинговер произошел одновременно в двух участках по длине хромосомы?
158. Как называется сцепление, если гены расположены так близко, что кроссинговер исключается:
а) неполное; б) полное?
159. Какие гаметы называют некрсоверными (1) и кроссоверными (2):
а) в процессе образования которых в хромосомах не произошел кроссинговер;
б) в процессе образования которых в хромосомах произошел кроссинговер?
160. Каких гамет у дигетерозиготы образуется больше при неполном сцеплении генов:
а) некрсоверных; б) кроссоверных?
161. От чего в основном зависит частота кроссинговера между генами:
а) от расстояния между генами; б) от числа генов в хромосоме; в) от положения первичной перетяжки в хромосоме; г) от длины хромосомы?
162. Какой показатель принимается за относительное расстояние между генами:
а) число генов в хромосоме; б) число генов в генотипе; в) частота кроссинговера?

163. Что такое морганида:

- а) метрическая единица измерения расстояния между генами;
- б) единица расстояния между двумя генами, на котором в среднем происходит I кроссинговер на 100 гамет (1% кроссинговера)?

164. Какие механизмы обеспечивают генетическое разнообразие гамет:

- а) конъюгация хромосом;
- б) кроссинговер;
- в) независимое расхождение гомологичных хромосом в I мейотическом делении;
- г) неравные деления в мейозе при овогенезе?

165. При какой локализации генов в хромосомах у дигетерозиготы образуется четыре варианта гамет в равном соотношении:

- а) в разных парах хромосом;
- б) в одной паре хромосом;
- в) в половых хромосомах?

166. При каком наследовании генов у дигетерозиготы образуется четыре варианта гамет в неравном соотношении:

- а) независимом;
- б) неполном сцеплении;
- в) полном сцеплении;
- г) сцепленном с полом?

167. Сколько типов гамет образуется дигетерозиготного организма, если гены А и В' локализованы в одной хромосоме и кроссинговер между ними отсутствует:

- а) один;
- б) два;
- в) четыре?

$\frac{AB}{ab}$

168. Сколько вариантов гамет может образоваться у дигетерозиготы если сцепление неполное: а) один; б) два; в) четыре?

169. Варианты образующихся гамет и их процентное соотношение у дигетерозиготы при полном сцеплении генов следующие:

- а) Ав -50% и аВ -50%;
- б) АВ -50%, ав -50%;
- в) АВ - 25%, Ав -25%, аВ -25%, ав - 25%?

170. Варианты образующихся гамет и их процентное соотношение у

дигетерозиготы при неполном сцеплении генов $\frac{AB}{ab}$, если расстояние между ними 9 морганид:

- а) АВ -50%, ав -50%;
- б) Ав - 50%, аВ -50%;
- в) Ав - 25%, АВ - 25%, аВ -25%, ав - 25%;
- г) Ав - 45,5%, АВ - 4,5%, ав - 4,5%, аВ -45,5%?

171. По результатам, какого скрещивания можно установить факт сцепления генов:

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

9.1. Основная литература:

1. В.И. Никольский – Генетика, 2010

2. Е.П. Карманова, А.Е. Болгов – Практикум по генетике, М. «Колос» С, 2004

Дополнительная литература:

1. О.А. Иванова, Н.А. Кравченко – Генетика, 1967

2. М.Е. Лобашов-Генетика, 1967
3. О.А. Иванова-Генетика, 1974
4. Е.К. Меркурьева и другие –Генетика с основами биометрии, 1983
5. С.Г. Инге-Вечтомов –Генетика с основами селекции, 1989
6. Е.К. Меркурьева и другие-Генетика, 1991
7. Л.З. Каданов-Генетика популяции, 1996
8. В.И. Иванова и др.-Генетика. Москва «Академкнига», 2006
9. Н.П. Бочков-Клиническая генетика. М. Геотар –Медиа», 2011
10. Н.П. Бочков-Медицинская генетика. М. «Геотар-Медиа», 2013
11. Е.К. Хандрогина и др. Генетика человека с основами медицинской генетики. М. «Геотар –Медиа, 2013

9.2.. Информационное обеспечение дисциплины: .

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины.

<http://www.biblioclub.ru/>

ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Универсальная, доступ с ПК университета по IP-адресам и с любого ПК, имеющего доступ к Internet с предварительной регистрацией и подтверждением координатора. Подписка .:

<http://www.dlib.eastview.com>

электронная библиотека East View, доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet, Бессрочный.

<http://www.consultant.ru>

Справочно-правовая система «Консультант плюс», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet

1) Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.1-2003 "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления"

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gendocs.ru/>

2) Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/>

3) ФГБУ Госсортокмиссия - охрана и использование селекционных достижений <http://www.gossort.com;>

4) ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела» [сайт] – <http://www.vniiplem.ru>

5) ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения с.-х. животных» <http://www.vniigen.ru>

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины «Генетика и биометрия» студент должен посещать занятия лекционного типа, во время которых вести конспект; посещать занятия семинарского типа с обязательным выполнением всех заданий преподавателя в рабочей тетради для практических занятий. Изучать разделы и выполнять задания преподавателя, предусмотренные для самостоятельной работы. По окончании изучения каждого раздела студент должен выполнить контрольные задания, ответить на контрольные вопросы, к концу студент выполняет тестовые задания. Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ.
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям. Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата. Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде выставления зачета (3 семестр), проведения Промежуточная аттестация проводится в устной форме.

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

Информационные технологии:

- 1) ЭОР (электронный курс лекций, компьютерные тесты) портала дистанционного обучения на платформе Moodle. Режим доступа: <http://lms.spbgau.ru>
- 2) Общение со студентами по средствам e-mail

Программное обеспечение:

- 1) Microsoft Word 2010
- 2) Microsoft PowerPoint 2010
- 3) Microsoft Excel 2010
- 4) ABBYY FineReader
- 5) Adobe Acrobat Reader DC

Информационные справочные системы:

- 1) Государственная публичная научно-техническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://library.ru>
- 2) Государственный институт научно-технической информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru/>
- 3) Информационная поисковая система «Наука» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nauka.petrstu.ru/default.aspx>
- 4) Информационно-поисковые системы (ИПС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_chemistry/1768/
- 5) Электронно-библиотечная система IPRbooks- <http://iprbookshop.ru>
- 6) Информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Яндекс, Google 16

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№	Название отдельной темы дисциплины (практического занятия или лабораторной работы), в которой используется ИТ	Перечень применяемой ИТ или ее частей	Цель применения	Перечень компетенций

1	Тема реферата: «Факторы динамики генетического состава популяции, дрейф генов, мутационный процесс, действие отбора».	Компьютер, проекционное оборудование интеракционная доска колонки, усилитель ППП	Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций	ОК-7 ОПК-2
2	Тема реферата: «Геномные мутации и их классификация Полиплоидия, анеуплоидия и автополиплоидия».	Компьютер, проекционное оборудование, интеракционная доска колонки, усилитель ППП	Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций	ОПК-2, ПК-4
3	Тема реферата: «Генетический контроль мутационного процесса»	Компьютер, проекционное оборудование интеракционная доска колонки, усилитель ППП	Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций	ОК-7 ПК-4
4	Тема реферата: «Оценка генетической гетерогенности популяций»	Компьютер, проекционное оборудование интеракционная доска колонки, усилитель ППП	Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций	ОПК-2, ПК-4
5	Тема доклада: «Вавилов о происхождении культурных растений»	Компьютер, проекционное оборудование интеракционная доска колонки, усилитель ППП	Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций	ОПК-2, ПК-4

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и лабораторно-практические занятия проводятся в учебной аудитории № 109.

Аудитория оснащена: специализированная мебель, 20 посадочных мест, кафедра, аудиторная доска, мел, салфетк; учебно-наглядные пособия (учебники и учебные пособия, справочники, словари, коллекция демонстрационных плакатов, мулежей, диапозитивы, слайд-презентации).

Доступ к комплектам библиотечного фонда. Журналы:

Оборудование: компьютеры (доступ к сети интернет)

Таблица 12.1.

Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№	Перечень основного оборудования	Нумерация
---	---------------------------------	-----------

п/п		разделов/тем дисциплины
1.	Интерактивная доска IPBOARD, серия CSIP (1 шт.)	1-7
2	Компьютер: Процессор- ЦП-Intel core i5-7400T 2,4Г Гц	1-7

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02. «Зоотехния», утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки Зоотехния, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» марта 2016 г. № 250 регистрационный 41862 (далее – ФГОС ВО);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301;

• Лист изменений:

Внесены изменения в части пунктов

Протокол заседания кафедры № ___ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом факультета.

(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № ___ от «___» _____ 20__ г.

Председатель учебно-методического совета

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)