

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМ.И.Т.ТРУБИЛИНА**

Факультет агрономии и экологии



**Рабочая программа дисциплины**  
**Генетика популяций и количественных признаков**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**  
35.03.04 Агрономия

**Направленность**  
«Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»

**Уровень высшего образования**  
бакалавриат

**Форма обучения**  
очная

**Краснодар**  
**2021**

Рабочая программа дисциплины Генетика популяций и количественных признаков разработана на основе ФГОС ВО 35.03.04 Агрономия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26.07.2017 г. №699.

Автор:

к.б.н., доцент

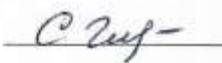


В.В. Казакова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры генетики, селекции и семеноводства от 3.06.2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой

д.б.н., профессор



С.В. Гончаров

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол от 7.06.2021 г. № 11

Председ

методич

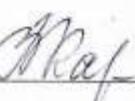
к.б.н., доцент



Руководитель

основной профессиональной  
образовательной программы

к.б.н., доцент



В.В. Казакова

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Генетика популяций и количественных признаков» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах закономерностей наследственности и изменчивости в популяциях. В процессе изучения курса студенты знакомятся с краткой историей исследований в области генетики популяций, характеристиками структуры популяций, законом Харди-Вайнберга-Кастла и следствиями из закона, понятиями о процессах, нарушающих этот закон, полиморфности и гетерозиготности популяций, моделями отбора, явлением инбридинга нерегулярного и регулярного.

### **Задачи дисциплины**

- изучить законы наследственности и наследования признаков и свойств в популяциях;
- знать модификационную и генотипическую изменчивость;
- изучить методы расчета основных популяционно-генетических параметров с использованием специализированных компьютерных программ.
- рассмотреть генетические закономерности изменчивости признаков или их комплексов;
- рассмотреть математические модели изменчивости количественных признаков;
- рассмотреть аддитивно-доминантную модель – основную модель генетики количественных признаков;
- на основе аддитивно-доминантной модели показать разложение дисперсии на важнейшие генетические и средовые компоненты;
- рассмотреть модели отбора;
- рассмотреть методику математической обработки результатов диаллельного анализа на основе теоретико-вероятностной модели.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате изучения дисциплины «Генетика популяций и количественных признаков» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

**Профессиональный стандарт** Агроном от 9.07.2018 г. №454н.

Обобщенная трудовая функция (ОТФ): Организация производства продукции растениеводства:

**Трудовая функция** Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

**Трудовые действия:**

- Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур
- Обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия

**Трудовая функция** Организация испытаний селекционных достижений

**Трудовые действия:**

- Планирование экспериментов по испытанию растений на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в соответствие с поступившим заданием на выполнение данных видов работ
- Проведение экспериментального этапа испытаний растений на отличимость,

однородность и стабильность в соответствие с установленными методиками проведения испытаний

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

**Профессиональные компетенции, разработанные самостоятельно ПКС:**

ПКС-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

ПКС-21 Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур

### **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Генетика популяций и количественных признаков» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП подготовки обучающихся по направлению 35.03.04 Агрономия направленность «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»

**4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетных единиц)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	91 88	
— лекции	32	
— практические	-	
- лабораторные	56	
— внеаудиторная	3	
— зачет	-	
— экзамен	3	
— защита курсовых работ (проектов)	-	
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе: — курсовая работа (проект)*	89 18	
— прочие виды самостоятельной работы	71	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	

### **5 Содержание дисциплины**

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен, выполняют курсовую работу.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре по учебному плану очной формы обучения.

**Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения**

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практическ ой подготовки	Лабораторн ые заняти я	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	Предмет, методы и история популяционной генетики	ПКС-1, ПКС-21	5	2		2		4
2	Изменчивость в популяциях и методы ее изучения	ПКС-1, ПКС-21	5	2		2		4
3	Генетическая динамика популяций. Генетическая структура популяции	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4		4
4	Закон Харди-Вайнберга-Кастла и следствия из закона. Процессы, нарушающие закон Харди-Вайнберга-Кастла	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4		4
5	Полиморфизм и гетерозиготность в популяциях	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4		4
6	Модели отбора. Адаптационные пики Райта. Теорема Фишера			2		4		4
7	Прикладные направления генетики популяций	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4		4
8	Генетика популяций и охрана природы	ПКС-1, ПКС-21	5	2		2		4
9	Генетика популяций и селекция	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4		4
10	Популяционная генетика человека	ПКС-1, ПКС-21	5	2		2		4
11	<b>Наследование количественных признаков</b> Терминология, применяемая для описания действия генов. Аддитивное	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4		5

	действие генов. Доминантное действие гена. Сверхдоминирование . Эпистаз. Гены модификаторы. Множественные факторы. Кумулятивное действие генов. Полигены							
12	<b>Биметрико-генетические модели изменчивости признаков</b> Количественные и качественные признаки. Эффекты гена, генотипа, среды и их взаимодействий. Основные статические методы биометрической генетики. Дисперсионный анализ. Ковариационный анализ. Регрессионный анализ	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4		5
13	<b>Аддитивно-доминантная модель</b> Шкала значений признака, популяционное среднее, генотипическое значение, средний эффект гена, селекционная ценность, доминантное и эпистатическое отклонения. Компоненты дисперсии, генотипические компоненты и связь между ними, средовая компонента, условия независимости генетических и средовой компонент	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4		5
14	<b>Наследуемость</b> Сходство между родственниками, коэффициенты внутригрупповой	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4		5

	корреляции, линейной Прогностическое значение коэффициента наследуемости. Связь между селекционной ценностью и фенотипическим значением признака. Структура изменчивости признака для самоопытителей. Перекрестноопыляющиеся культуры. Оценка генетической дисперсии. Средняя степень доминирования						
15	<b>Отбор</b> Ответ на отбор, прогнозирование ответа на отбор, нахождение границы отбора по ответу на отбор, дисперсия в отобранный группе. Изменение частот генов при искусственном отборе, связь между изменением среднего значения признака и ответом на отбор. Результаты экспериментов по отбору. Понятие коэффициента инбридинга, эффективной численности популяции, формула для максимального ответа на отбор. Инbredная депрессия, изменение среднего значения признака в результате инбридинга. Гетерозис, степень гетерозиса для F1 и F2.	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4	5
16	<b>Диаллельный анализ</b> Система диаллельных скрещиваний, диаллельная таблица. Различные схемы диаллельных скрещиваний.	ПКС-1, ПКС-21	5	2		4	6

	Простейшая диаллельная таблица, статистики диаллельной таблицы, выражения генетических компонент аддитивной дисперсии через статистики диаллельной таблицы. Связь между Wr и Vr теоретико-вероятностная модель диаллельных скрещиваний, анализ графиков регрессии потомков на родителей. Наследуемость, коэффициент наследуемости, связь с коэффициентами регрессии и корреляции						
Курсовая работа							18
Внеаудиторная контактная работа							3
<b>Итого</b>			<b>32</b>	<b>-</b>	<b>56</b>		<b>92</b>

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>Итого</b>							

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

1. Зеленский Г.Л. Краткий курс лекций по генетике. Учебное пособие/ Зеленский Г.Л., Казакова В.В., Кабанова Е.М., Янченко В.А. – Краснодар, КубГАУ, 2014. – 175 с..
2. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т., Гончаров С.В. Генетика. - Краснодар, 2016.
3. Дауда, Т.А. Экология животных [Электронный ресурс] / Т.А. Дауда, А.Г. Кощаев. - 3-е изд., стер. Издательство: Лань, 2015. - 272 с. Гриф. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56163](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56163)

4. Паронян, И.А. Генофонд домашних животных России [Электронный ресурс] / И.А. Паронян, П.Н. Прохоренко. - 1-е изд. - Издательство: Лань, 2013. - 352 с. Гриф. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30201](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30201)
5. Алтухов, Ю.П. Генетические процессы в популяциях: Учебное пособие / Ю.П. Алтухов. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. - 431 с. (Гриф)
6. Смиряев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков: Уч. пособие / А.В. Смиряев, А.В. Кильчевский. - М.: КолосС, 2007. - 272 с.
7. Яковлев, В.В. Популяционная генетика человека/ В. В. Яковлев. - Томск: Оптимум, 2004. - 72 с.
8. Генетика человека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biofile.ru/chel/1779.html> , свободный. (дата обращения 02.02.2015) 17

9. Лекции по популяционной генетике. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://drozofila.ru/популяционная-генетика/>, свободный. (дата обращения 02.02.2015)

10. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1033803>

11. Сазанов А.А. Генетика [Электронный ресурс]: учеб. рос. / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=445036>

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ПКС-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов</b>	
3	Почвоведение с основами географии почв
3	Общая генетика
4	Геодезия с основами землеустройства
4	Методика опытного дела
5	Генетика популяций и количественных признаков
5	Основы генной инженерии
7	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Экологическая генетика
8	Статистические методы генетики и селекции
8	Иммунитет растений и селекция на устойчивость
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПКС-21 Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур</b>	
3,6	Производственная практика Технологическая практика
5	Генетика популяций и количественных признаков
5	Основы генной инженерии
7	Генетика онтогенеза (феногенетика)
7	Основы селекции и семеноводства
8	Сортоведение и апробация сельскохозяйственных культур
8	Селекция сельскохозяйственных культур
8	Иммунитет растений и селекция на устойчивость

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
8	Производственная практика Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПКС-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов					
ИД-1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации и объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии	Не умеет определять под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии	Умеет на низком уровне определять под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии	Умеет на достаточноном уровне определять под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии	На высоком уровне сформированное умение определять под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии	Доклад-презентация, Тестирование, решение кейс-задач, Реферат, контрольная работа, курсовая работа экзамен
ИД-2 Проводит статистическую обработку результатов опытов	Отсутствие навыков владения проведением статистической обработки результатов опытов	Фрагментарное владение навыками проведения статистической обработки результатов опытов	В целом успешное, но несистематическое владение навыками проведения статистической обработки результатов опытов	Успешное и систематическое владение навыками проведения статистической обработки результатов опытов	
ИД-3 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы	Не умеет обобщать результаты опытов и формулировать выводы	Умеет на низком уровне обобщать результаты опытов и формулировать выводы	Умеет на достаточноном уровне обобщать результаты опытов и формулировать выводы	На высоком уровне сформированное умение обобщать результаты опытов и	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

				формулировать выводы	
<b>ПКС-21. Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур</b>					
ИД-1 Знает требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания	Не владеет знаниями о требованиях сельскохозяйственных культур к условиям произрастания	Имеет поверхностные знания о требованиях сельскохозяйственных культур к условиям	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о требованиях сельскохозяйственных культур к условиям	Знает на высоком уровне о требованиях сельскохозяйственных культур к условиям	Доклад-презентация, Тестирование, решение кейс-задач, Реферат, контрольная работа, курсовая работа экзамен
ИД-2 Умеет обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия	Не умеет обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия	Умеет на низком уровне обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия	Умеет на достаточном уровне обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия	На высоком уровне сформированное умение обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия	
ИД-3 Организует закладку мелкоделяночных опытов по проведению конкурсных испытаний сортов в соответствие с действующими методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур	Не умеет организовать закладку мелкоделяночных опытов по проведению конкурсных испытаний сортов в соответствие с действующими методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур	Умеет на низком уровне организовать закладку мелкоделяночных опытов по проведению конкурсных испытаний сортов в соответствие с действующими методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур	Умеет на достаточном уровне организовать закладку мелкоделяночных опытов по проведению конкурсных испытаний сортов в соответствие с действующими методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур	На высоком уровне сформированное умение организовать закладку мелкоделяночных опытов по проведению конкурсных испытаний сортов в соответствие с действующим и методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур	
ИД-4 Производит учеты, включая учет урожая и наблюдения в	Не умеет производить учеты, включая учет урожая и наблюдения в	Умеет на низком уровне производить учеты, включая учет урожая и	Умеет на достаточном уровне производить учеты, включая учет	На высоком уровне сформированное умение производить учеты,	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
сортопрототипательную документацию	сортопрототипательную документацию	первичную сортопрототипательную документацию	ведет первичную сортопрототипательную документацию	севооборотами ведет первичную сортопрототипательную документацию	

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

**ПКС-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов**

**Тема 1. Понятие о популяции. Структура популяций.**

научный доклад, примерные вопросы:

1. Основные свойства генетической (панмиктической) популяции.
2. Какими параметрами характеризуется генетическая структура популяции?
3. Методы изучения популяций.
4. Что такое чистые линии и их особенности?

**Вопросы для индивидуальных заданий по выполнению контрольной работы**

1. Качественные и количественные признаки.
2. Эффекты гена, генотипа, среды и их взаимодействий.
3. Основные статистические методы биометрической генетики.
4. Наследование количественных признаков. Аддитивное действие генов.
5. Наследование количественных признаков. Доминантное действие гена.
6. Наследование количественных признаков. Сверхдоминирование.
7. Наследование количественных признаков. Эпистаз
8. Наследование количественных признаков. Гены модификаторы.
9. Наследование количественных признаков. Множественные факторы.
10. Наследование количественных признаков. Кумулятивное действие генов.
11. Наследование количественных признаков. Полигены.
12. Аддитивно-доминантная модель, генотипическое значение, средний эффект гена, селекционная ценность.
13. Разложение дисперсии (вариансы) на сумму компонент.
14. Коэффициент наследуемости и его значение.
15. Сходство между родственниками, коэффициенты внутригрупповой корреляции, линейной.
16. Прогностическое значение коэффициента наследуемости.
17. Связь между селекционной ценностью и фенотипическим значением признака.
18. Структура изменчивости признака для самоопылителей.
- Перекрестноопыляющиеся культуры.
19. Оценка генетической дисперсии. Средняя степень доминирования.
20. Понятие отбора и виды отбора.
21. Селекционный дифференциал и ответ на отбор.
22. Понятие коэффициента инбридинга, эффективной численности популяции, формула для максимального ответа на отбор.

23. Инбредная депрессия, изменение среднего значения признака в результате инбридинга.
24. Гетерозис, степень гетерозиса для F1 и F2.
25. Система dialleльных скрещиваний.
26. Наследуемость, коэффициент наследуемости, связь с коэффициентами регрессии и корреляции.

**ПКС-21 Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур**

**Тема 2. Закон Харди-Вайнберга-Кастла и следствия из закона. Процессы, нарушающие закон Харди-Вайнберга-Кастла.**

контрольная работа , примерные вопросы:

- 1.При обследовании населения на наличие антигенов системы АВО у 8000 человек из 20000 была выявлена I(0) группа крови. Определите частоту I группы крови среди этого населения в долях единицы и в процентах.
2. У коренных жителей Австралии из 730 обследованных группа крови M была обнаружена у 22 человек, группа крови MN у 216 человек, группа крови N у 492 человек. Определите генетическую структуру этой популяции.
- 3.Ощущение горького вкуса фенилтиомочевины наследуется как доминантный признак. Неспособность ощущать вкус этого вещества была выявлена у 31,5% англичан, 16% малайцев, 7,1% японцев. Определите генетическую структуру каждой из 3 указанных популяций.
4. Частота особей в одной популяции с доминантным признаком 0,36, частота доминантного аллеля второй популяции 0,4. Определите генотипическую структуру первой и второй популяций.
5. В популяции имеется три генотипа по аутосомному локусу в соотношении 8CC: 24Cc: 18cc. Находится ли данная популяция в состоянии генотипического равновесия? Рассчитайте генотипический состав популяции следующего поколения при перекрестном опылении.

**Тема 3. Полиморфизм и гетерозиготность в популяциях.**

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Количественная и качественная изменчивость организмов. Основные параметры распределений количественных признаков в популяциях.
2. Концепция генетического полиморфизма Е. Форда. Модели генетической структуры вида классическая и балансовая.
3. Полиморфизм белков и нуклеиновых кислот.
4. Частоты генов и генотипов. Правило Харди-Вайнберга.
5. Величина генетической изменчивости в популяции и методы ее оценки.
6. Значения полиморфизма и гетерозиготности в разных группах организмов.
7. Факторы, определяющие уровень генетической изменчивости популяции и вида.
8. Концепция оптимального уровня генетического разнообразия (Ю.П. Алтухов).
9. Генетический мономорфизм и его значение.
10. Механизмы поддержания генетического полиморфизма. Теория нейтральности и адаптивной значимости биохимического полиморфизма.

**Тема 4. Модели отбора. Адаптационные пики Райта. Теорема Фишера.**

контрольная работа, примерные вопросы:

1. В случайно скрещивающейся популяции 25 000 тритонов (этот размер популяции остается постоянным по поколениям), локус затрагивает структуру кожи развивающихся личинок тритона следующим образом: У особей QQ и Qq кожа сопротивляется высыханию, в то время как у qq кожа, которая имеет тенденцию сохнуть. Коэффициенты

- отбора 0.25 и 0.67 против особей  $Q_+$  и  $qq$ , соответственно. Частота аллели  $q$  в первом поколении 0.98. Какова будет частота генотипа после отбора в следующем поколении?
- 2) Если у рецессивной, летальной аллели частота 0.05 и локус находится при равновесии Харди-Вайнберга, какие будут частоты аллелей и генотипа в этом локусе в следующем поколении?
  - 3) Если летальная аллель возникает с частотой  $10^{-6}$  на гамету, какова будет частота мутантной аллели при равновесии?
  - 4) Частота мутаций вредной аллели  $A2 = 10^{-6}$ , а коэффициента отбора - 0.2. Какова равновесной частота аллели  $A2$ ?

### **Тема 5. Регулярный и нерегулярный инбридинг в популяциях.**

коллоквиум, примерные вопросы:

1. Инбридинг и аутбридинг, их генетическая сущность.
2. Понятие семьи и линии. Инbredная линия.
3. Коэффициент инбридинга, его вычисление и генетическое значение.
4. Гетерозис, его особенности. Теории гетерозиса.

Электронный практикум № 1: Оценка генетического состояния популяции с использованием кодоминантных маркеров.

Задание. Рассчитайте основные популяционно-генетические показатели предложенной вам популяции с использованием специализированной программы (PopGen). Опишите генетическую структуру популяции с использованием известных Вам параметров. Дайте оценку ее состояния в текущий момент времени и составьте прогноз на будущее.

Инструкция по работе с программой PopGen32

1. Создайте файл данных в программе Excell по образцу (см. файл: Образец 1, Лист 1 Аллозимы – для кодоминантных маркеров).
2. Сохраните файл с данными в формате .txt, присвоив имя (см. файл: Образец 2).
3. Откройте программу PopGen32
4. Загрузите свои данные в программу: File – Load data – Co-Dominant marker data – выберите сохраненный Вами файл в формате .txt – Ok
5. Задайте параметры расчета: вкладка Co-Dominant – Diploid Data
6. Во вкладке Diploid data Analysis отметьте опции:  
Single Populations Genotypic Frequency – частоты генотипов  
HW Test – Тест Харди-Вайнберга  
Allele Frequency – Частоты аллелей  
Allele Number – Наблюдаемое число аллелей  
Effective Allele Number – Эффективное число аллелей  
Polymorphic Loci – Доля полиморфных локусов  
Obs. Heterozygosity – Наблюдаемая гетерозиготность  
Exp. Heterozygosity – Ожидаемая гетерозиготность Ok
7. Задайте дополнительные параметры расчета:

Do you want to retain all loci for further analysis? Yes Do you want to retain all populations for further analysis? Yes

8. Скопируйте полученные результаты расчета из файла с Вашим именем с расширением .rst в файл с расширением .txt

Электронный практикум № 2: Изучение популяционно-генетической структуры популяции с использованием доминантных маркеров.

Задание. Рассчитайте основные популяционно-генетические показатели предложенных вам выборок с использованием специализированной программы (PopGen). Опишите популяционно-генетическую структуру с использованием известных Вам

параметров. Сделайте вывод, относятся ли изученные выборки к одной или разным популяциям. Каков уровень их дифференциации?

## Тесты

### №1 (Балл 1) тема №1

Совокупность всех генов организма, его наследственная материальная основа называется

- 1  Морфотип
- 2  Фенотип
- 3  Геном
- 4  Генофонд
- 5  Генотип

### №2 (1) тема №1

Совокупность всех признаков и свойств организма сформировавшихся на основе взаимодействия генотипа и окружающей среды называется

- 1  Морфотип
- 2  Генотип
- 3  Генофонд
- 4  Геном
- 5  Фенотип

### №3 (1) тема №1

Изменчивость организмов выражается в двух видах изменчивости: генотипической и ....

Ответ: модификационной (без учета регистра)

### №4 (1) тема №1

Генотипическая изменчивость делится на комбинационную (гибридную) и

- 1  мутационную
- 2  фенотипическую
- 3  модификационную
- 4  индивидуальную
- 5  групповую

### №5 (1) тема №10

Изменчивость признаков не связанная с изменением генотипа называется

- 1  мутационной
- 2  индивидуальной
- 3  групповой
- 4  модификационной
- 5  фенотипической

### №6 (1) тема №10

Пределы изменчивости генотипа в различных условиях среды определяются нормой

- 1  изменчивости
- 2  реакции
- 3  поведения
- 4  посева
- 5  удобрения

### №7 (1) тема №10

Спонтанные мутации сыграли более важную роль в

- 1  эволюции
- 2  селекции
- 3  гибридизации
- 4  полиплоидии

5  генетике

**№8 (1) тема №4**

Фамилия автора генетического анализа наследственности

- 1  Морган
- 2  Левин
- 3  Мендель
- 4  Кольцов
- 5  Дарвин

**№9 (1) тема №4**

Автор названия науки "Генетика"

- 1  Мендель
- 2  Дарвин
- 3  Бэтсон
- 4  Вейсман

**№10 (1) тема №1**

Год основания генетики как науки

- 1  1865
- 2  1866
- 3  1900
- 4  1903
- 5  1906

### **Темы рефератов**

1. Жизнеописание и научная деятельность, вклад в развитие популяционной генетики ученого (на выбор: С.С. Четвериков, А.С. Серебровский, Н.И. Вавилов, Ф.Г. Добржанский, Н.П. Дубинин, Д.Д. Ромашов, Ю.П. Алтухов, С. Райт, Р. Фишер, Дж. Холдейн, М. Кимура, Р. Левонтин, Е. Форд и др.).

2. Значение генетики популяций в решении актуальных проблем современности (на выбор: накопление генетического груза, уничтожение генетического разнообразия дикой флоры, фауны, утрата генетического разнообразия пород домашних животных, культурных растений, продовольственная проблема, проблема неспецифической генетической резистентности, глобальные проблемы генетики популяций человека,

### **Темы докладов**

- 1. Основные свойства генетической (панмиктической) популяции.
- 2. Какими параметрами характеризуется генетическая структура популяции?
- 3. Методы изучения популяций.
- 4. Что такое чистые линии и их особенности?

### **Темы курсовых работ**

1. «».

Цель выполнения курсовой работы:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по Генетике популяций и количественных признаков;
- освоение методики расчета;
- приобретение обучающимися навыков самостоятельной работы с научной литературой;
- развитие способности к творческому применению знаний при решении научных, производственно-технологических задач в конкретных условиях.

План курсовой работы:

Введение  
1 Характеристика  
2 (индивидуальное задание)  
3  
4 (индивидуальное задание)  
5 (индивидуальное задание)  
6 (индивидуальное задание)  
Выводы  
Список литературы

**ПКС-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов**

**Вопросы к экзамену**

1. Структурные уровни организации жизни. Понятие популяции, ее экологические и генетические свойства.
2. Популяция как единица эволюционного процесса и хозяйственной деятельности.
3. Популяционная генетика человека и ее задачи.
4. Вклад отечественных и зарубежных ученых в популяционную и эволюционную генетику.
5. Количественная и качественная изменчивость организмов. Основные параметры распределений количественных признаков в популяциях.
6. Концепция генетического полиморфизма Е. Форда. Модели генетической структуры вида – классическая и балансовая.
7. Полиморфизм белков и нуклеиновых кислот.
8. Частоты генов и генотипов. Правило Харди-Вайнберга.
9. Величина генетической изменчивости в популяции и методы ее оценки.
10. Значения полиморфизма и гетерозиготности в разных группах организмов. Факторы, определяющие уровень генетической изменчивости популяции и вида.
11. Концепция оптимального уровня генетического разнообразия (Ю.П. Алтухов). Генетический мономорфизм и его значение.
12. Механизмы поддержания генетического полиморфизма. Теория нейтральности и адаптивной значимости биохимического полиморфизма.
13. Понятие о микроэволюции и факторах микроэволюции.
14. Естественный отбор, его виды (направленный, диструктивный, балансирующий).
15. Генетическая динамика популяций при разных видах отбора.
16. Понятие о средней приспособленности генотипа, компоненты приспособленности. Основная теорема естественного отбора.
17. Мутационный процесс. Классификация мутаций.
18. Частота спонтанных мутаций, их влияние на приспособленность. Понятие мутационного груза.
19. Поток генов и его влияние на генетическую структуру популяции. Интроверсия генов.
20. Дрейф генов. Инбридинг. Общая, репродуктивная и эффективная численность популяций у различных видов.

**ПКС-21 Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур**

**Вопросы к экзамену**

21. Понятие генетической структуры популяции. Подразделенные популяции и эффект Валунда.
22. Концепция системной организации популяций как естественно-исторически сложившихся структур.

23. Модели популяционной структуры: островная (С. Райт) и лестничная (М. Кимура).
24. Изоляция расстоянием. Клинальная изменчивость и ее причины.
25. Генетические процессы в природных популяциях. Понятие нормального и неблагоприятного процессов.
26. Принципы популяционной генетики в рациональном использовании биологических ресурсов и охране редких видов.
27. Генетический мониторинг популяций. Экологическая генетика.
28. Генетические коллекции. Отбор по количественным признакам. Значение биохимических и генетических маркеров в селекции.
29. Наследуемость, корреляция, отбор по генным комплексам, интеграция полигенных систем и их значение для селекции.
30. Генетические процессы в современных популяциях человека.
31. Генетическая гетерогенность популяций. Методы изучения природных популяций.
32. Факторы динамики генетического состава популяции (дрейф генов), мутационный процесс, межпопуляционные миграции, действие отбора.
33. Взаимодействие факторов динамики генетической структуры в природных популяциях.
34. Понятие о внутрипопуляционном генетическом полиморфизме и генетическом грузе.
35. Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций. Понятие о приспособленности и коэффициенте отбора.
36. Формы отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный.
37. Роль генетических факторов в эволюции.
38. Молекулярно-генетические основы эволюции. Задачи геносистематики.
39. Значение генетики популяций для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биологического разнообразия.
40. Качественные и количественные признаки.
41. Эффекты гена, генотипа, среды и их взаимодействий.
42. Основные статические методы биометрической генетики.
43. Наследование количественных признаков. Аддитивное действие генов.
44. Наследование количественных признаков. Доминантное действие гена.
45. Наследование количественных признаков. Сверхдоминирование.
46. Наследование количественных признаков. Эпистаз
47. Наследование количественных признаков. Гены модификаторы.
48. Наследование количественных признаков. Множественные факторы.
49. Наследование количественных признаков. Кумулятивное действие генов.
50. Наследование количественных признаков. Полигены.
51. Аддитивно-доминантная модель, генотипическое значение, средний эффект гена, селекционная ценность.
52. Разложение дисперсии (вариансы) на сумму компонент.
53. Коэффициент наследуемости и его значение.
54. Сходство между родственниками, коэффициенты внутригрупповой корреляции, линейной.
55. Прогностическое значение коэффициента наследуемости.
56. Связь между селекционной ценностью и фенотипическим значением признака.
57. Структура изменчивости признака для самоопылителей.  
Перекрестноопыляющиеся культуры.
58. Оценка генетической дисперсии. Средняя степень доминирования.
59. Понятие отбора и виды отбора.
60. Селекционный дифференциал и ответ на отбор.
61. Понятие коэффициента инбридинга, эффективной численности популяции, формула для максимального ответа на отбор.
62. Инbredная депрессия, изменение среднего значения признака в

результате инбридинга.

63. Гетерозис, степень гетерозиса для F1 и F2.

64. Система dialлельных скрещиваний.

65. Наследуемость, коэффициент наследуемости, связь с коэффициентами регрессии и корреляции.

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

Контроль освоения дисциплины «Генетика популяций и количественных признаков» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

### **Рефераты (доклады)**

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается

существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Контрольные (самостоятельные) работы**

Тематика заданий к самостоятельным и контрольной работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств.

Выполнение контрольной работы заключается в составлении развернутых ответов на поставленные вопросы. К составлению письменных ответов рекомендуется приступить лишь после полного завершения изучения литературы. В ответах не следует уклоняться от существа вопроса или перегружать ответ отвлеченными рассуждениями. В каждом ответе необходимо четко отразить существенное. Ответ должен выявить понимание студентом сути рассматриваемого вопроса. Объем ответа по каждому вопросу 2 – 4 страницы.

Критерий оценки знаний студента при написании контрольной работы

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **Кейс-задания**

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

**Оценка «отлично»** – при наборе в 5 баллов.

**Оценка «хорошо»** – при наборе в 4 балла.

**Оценка «удовлетворительно»** – при наборе в 3 балла.

**Оценка «неудовлетворительно»** – при наборе в 2 балла.

**Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию кейс-задания.

**Оценка «хорошо»** - основные требования к кейс-заданию выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»** - имеются существенные отступления от требований к кейс-заданиям. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании кейс-задания; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** - тема кейс-задания не выполнена, обнаруживается существенное непонимание проблемы или кейс-задание не представлено вовсе.

### **Тестовые задания**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критерии оценки курсовых работ:**

**Курсовая работа не может быть оценена положительно, если:**

1. Какая-либо ее часть, или вся работа является плагиатом, носит несамостоятельный характер(обучающийся выдает чужую работу за свою).
2. Содержание курсовой работы не соответствует индивидуальному заданию.
3. При написании работы не были использованы источники литературы.
4. Оформление работы совершенно не соответствует требованиям данных Методических указаний.

**Курсовая работа, не отвечающая данным критериям, не допускается до защиты.**

Курсовая работа оценивается «отлично», если

1. Работа выполнена в срок в полном объеме, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформление соответствует требованиям данных Методических указаний и теме работы.
2. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы, даны представляющие интерес практические рекомендации, вытекающие из анализа работы.
3. Широко представлен список использованных источников по теме работы, их изучение проведено на высоком уровне.
4. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы.

Курсовая работа оценивается «хорошо», если:

1. Работа выполнена в срок в полном объеме, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформление соответствует требованиям данных Методических указаний теме работы.
2. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы, практические рекомендации обоснованы.
3. Составлен список использованных источников по теме работы.
4. Обучающийся твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов дает правильные ответы.

Курсовая работа оценивается «удовлетворительно», если:

1. Работа выполнена с нарушениями графика в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов, содержание и оформление работы соответствует требованиям данных Методических указаний, но имеются недочеты в оформлении.
2. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
3. Литература и источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или вовсе отсутствует.

4. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки.

Курсовая работа оценивается «неудовлетворительно», если:

1. Работа выполнена с нарушениями графика, содержание и оформление работы не соответствует требованиям данных Методических указаний.
2. Работа содержит существенные теоретико-методологические ошибки и поверхностную аргументацию основных положений, выводы четко не сформулированы.
3. Литература и источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или вовсе отсутствует.
4. Обучающийся допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

**Заключительный контроль** (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Генетика популяций и количественных признаков».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

#### **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить

обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Зеленский Г.Л. Краткий курс лекций по генетике. Учебное пособие/ Зеленский Г.Л., Казакова В.В., Кабанова Е.М., Янченко В.А. – Краснодар, КубГАУ, 2014. – 175 с..
2. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т., Гончаров С.В. Генетика. - Краснодар, 2016.
3. Дауда, Т.А. Экология животных [Электронный ресурс] / Т.А. Дауда, А.Г. Кощаев. - 3-е изд., стер. Издательство: Лань, 2015. - 272 с. Гриф. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56164>
4. Паронян, И.А. Генофонд домашних животных России [Электронный ресурс] / И.А. Паронян, П.Н. Прохоренко. - 1-е изд. - Издательство: Лань, 2013. - 352 с. Гриф. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30201](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30201)
5. Алтухов, Ю.П. Генетические процессы в популяциях: Учебное пособие / Ю.П. Алтухов. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. - 431 с. (Гриф)
6. Смиряев, А.В. Генетика популяций и количественных признаков: Уч. пособие / А.В. Смиряев, А.В. Кильчевский. - М.: КолосС, 2007. - 272 с.
7. Яковлев, В.В. Популяционная генетика человека/ В. В. Яковлев. - Томск: Оптимум, 2004. - 72 с.
8. Генетика человека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biofile.ru/chel/1779.html> , свободный.
9. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1033803>
10. Сазанов А.А. Генетика [Электронный ресурс]: учеб. рос. / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=445036>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Кадиев, А.К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А.К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3214-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121471> (дата обращения: 26.08.2019). — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121471>
2. Карманова, Е.П. Практикум по генетике : учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютько. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2897-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104872> (дата обращения: 26.08.2019). — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104872>
3. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/975780>
4. Введение в генетику: Учебное пособие/Пухальский В. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009026-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1010779>
5. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1033803>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanius.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ), Science Index	Универсальная

### Перечень Интернет-сайтов:

«Мой геном» интернет-портал - <http://mygenome.ru/articles/>

Сайт института цитологии и генетики (Новосибирск) - <http://www.bionet.nsc.ru/public/>

Журнал экологической генетики - <http://ecolgenet.ru/>

ВОГиС (Всероссийское общество) - <http://www.vogis.org/>

Медико-генетического центра РАМН - <https://med-gen.ru/>

Европейское общество генетики человека - <https://www.eshg.org/>

Американское общество генетики человека - <http://www.ashg.org>

Американский колледж медицинских генетиков - <http://www.acmg.net>

Американская коллегия по медико-генетическому консультированию - <http://www.abgc.net>

Международная федерация обществ генетики человека - <http://www.ifhgs.org>

Институт молекулярной генетики - <http://www.img.ras.ru/>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

### **Введение**

Введение должно включать обоснование интереса выбранной темы, ее актуальность или практическую значимость. Важно учесть, что заявленная тема должна быть адекватна

раскрываемому в реферате содержанию, иначе говоря, не должно быть рассогласования в названии и содержании работы.

### **Основная часть**

Основная часть предполагает последовательное, логичное и доказательное раскрытие заявленной темы реферата с ссылками на использованную и доступную литературу, в том числе электронные источники информации. Каждый из используемых и цитируемых литературных источников должен иметь соответствующую ссылку.

### **Заключение**

Обычно содержит одну страницу текста, в котором отмечаются достигнутые цели и задачи, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме и перспективные направления возможных исследований по данной тематике.

### **Литература**

Должны быть обозначены несколько литературных источников, среди которых может быть представлен только один учебник, поскольку реферат предполагает умение работать с научными источниками, к которым относятся монографии, научные сборники, статьи в периодических изданиях (см.дально Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей). Практикум. КубГАУ. – Краснодар. 2015. – 103 с.)

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **Перечень лицензионного программного обеспечения**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

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

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека e:Library	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>

## Современные профессиональные базы данных

1.Казакова В.В., Кабанова Е.М., Янченко В.А. Мультимедийные лекции по генетике. Тема «Инцухт и гетерозис» // Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2010620510 от 17 сентября 2010 года, Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам, и товарным знакам

2.Казакова В.В., Кабанова Е.М., Янченко В.А. Мультимедийные лекции по генетике. Тема «Генетика популяций» // Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2010620586 от 7 октября 2010 года, Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам, и товарным знакам

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Генетика популяций и количественных признаков	<p>Помещение №632 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 37,8кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №711 ГУК, посадочных мест — 26; площадь — 52,1кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №737 ГУК, посадочных мест — 42; площадь — 53кв.м; учебная</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №714 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,6кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №710 ГУК, посадочных мест — 36; площадь — 55,2кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №603 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 36,4кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное</p>	
--	---	--

	обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	--

## 13 Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

## Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> <li>– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li> </ul>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>– привозможности устная проверка с использованием специальных</li> </ul>

	технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

## **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности  
передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

## **Студенты с нарушениями слуха**

### **(глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных

работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений**

#### **(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.