

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**



C=RU, S=Ставропольский
край, L=Ставрополь,
T=Первый проректор, O=""
ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ ""
СТАВРОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ""",
СНИЛС=00908046430,
ИНН=263507133790,
E=gibuh@stgau.ru, G=Иван
Вячеславович, SN=Атанов,
CN=Атанов Иван
Вячеславович

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института агробиологии и
природных ресурсов
Есаулко Александр Николаевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.25.02 Статистические методы в генетике

35.03.04 Агрономия

Генетика и селекция растений

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Статистические методы в генетике» является изучение студентами основ и современного состояния генетики, биометрии и статистики, приобретение знаний о закономерностях наследования качественных и количественных признаков и применении классических и современных методов генетического анализа в научных исследованиях и практике растениеводства, приобретение навыков планирования наблюдений и экспериментов, а так же статистического анализа результатов количественных наблюдений, необходимых для осуществления своей профессиональной деятельности.

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-8 Способен на основе классических и современных методов генетики и селекции организовывать испытания растений на отличимость, однородность и стабильность	ПК-8.1 Разработка программы и выполнение экспериментального этапа испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в соответствии с заданием и методиками, действующими в данной области	знает методику проведения испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в соответствии с заданием и методиками, действующими в данной области испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в соответствии с заданием и методиками, действующими в данной области (ОПК-8.1); умеет разрабатывать программы экспериментального этапа испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в соответствии с заданием и методиками, действующими в данной области владеет навыками получения статистических характеристик для экспериментального этапа испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в соответствии с заданием и методиками, действующими в данной области
ПК-8 Способен на основе классических и современных методов генетики и селекции организовывать испытания растений на отличимость, однородность и стабильность	ПК-8.2 Описание сортов, сбор и анализ результатов экспериментального этапа программы, а также подготовка материалов государственного испытания сортов на отличимость, однородность, стабильность и подготовке заключения по установленным параметрам	знает статистических методов анализа результатов опыта, испытания сортов на отличимость, однородность, стабильность и подготовке заключения по установленным параметрам (ОПК-8.2). умеет использовать знания основных законов математической статистики для анализа экспериментальных этапов программы по генетике и селекции владеет навыками обработки данных с помощью экспериментального этапа испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в

		соответствии с заданием и методиками, действующими в данной области с помощью методов математической статистики
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Статистические методы в генетике» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 5семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Статистические методы в генетике» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Стандартизация и сертификация в селекции и семеноводстве

Освоение дисциплины «Статистические методы в генетике» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Основы молекулярной биологии

Частная селекция и генетика растений

Частная селекция перекрестно-опыляемых культур

Сортоведение полевых культур

Сортоведение овощных культур

Основы генной инженерии

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

Общая трудоемкость дисциплины «Статистические методы в генетике» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
5	72/2	18	18		36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	4				
практической подготовки		18	18		36		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
5	72/2			0.12			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Статистический анализ в генетике и селекции растений									
1.1.	Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридизации	5	36	18	18		36	КТ 1, КТ 2	Собеседование, Задачи, Тест	ПК-8.1, ПК-8.2
	Промежуточная аттестация	3а								
	Итого		72	18	18		36			
	Итого		72	18	18		36			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридизации	Статистический метод наследование признаков при внутривидовой гибридизации	2/2
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридизации	Применение биометрических методов в генетике и селекции растений	2/2
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридизации	Подготовка данных к статистической обработке. Статистическая оценка результатов исследований	4/-
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при	Дисперсионные модели признаков	2/-

внутривидовой гибридизации		
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридации	Оценка комбинационной способности исходного материала	2/-
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридации	Корреляционный анализ наследование признаков	2/-
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридации	Регрессионные модели зависимости признаков	2/-
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридации	Комплексная оценка опытных данных	2/-
Итого		18

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Темы занятий и/или содержание темы (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридации	Применение статистических характеристик для решения задач по внутривидовой гибридации	Пр	4/4/4
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридации	Статистические характеристики при количественной изменчивости признака	Пр	2/-/2
Закономерности наследования признаков с учетом статистических	Статистические характеристики при качественной изменчивости признака	Пр	2/-/2

характеристик при внутривидовой гибридизации			
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридизации	Статистическая оценка результатов исследования	Пр	2/-/2
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридизации	Статистические характеристики корреляционно-регрессионной зависимости признаков	Пр	4/-/4
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридизации	контрольная работа 1	Пр	2/-/2
Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридизации	контрольная работа 2	Пр	2/-/2
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Самостоятельная работа	36

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Статистические методы в генетике» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Статистические методы в генетике».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Статистические методы в генетике».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (задачи) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Закономерности наследования признаков с учетом статистических характеристик при внутривидовой гибридизации. Самостоятельная работа	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5	Л2.1, Л2.2	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Статистические методы в генетике»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-8.1: Разработка программы и выполнение экспериментального этапа испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в соответствии с заданием и методиками, действующими в данной области	Дисциплины выбору Б.1.В.ДВ.02							x	x
	Дисциплины выбору Б.1.В.ДВ.03							x	
	Основы генной инженерии							x	
	Основы молекулярной биологии								x
	Сортоведение овощных культур							x	
	Сортоведение полевых культур							x	
	Стандартизация и сертификация в селекции и семеноводстве				x				
	Частная селекция и генетика растений							x	x
	Частная селекция перекрестно-опыляемых культур							x	x
ПК-8.2: Описание сортов, сбор и анализ результатов	Дисциплины выбору Б.1.В.ДВ.02							x	x

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
экспериментального этапа программы, а также подготовка материалов государственного испытания сортов на отличимость, однородность, стабильность и подготовке заключения по установленным параметрам	Дисциплины выбору Б.1.В.ДВ.03							x	
	Основы генной инженерии							x	
	Основы молекулярной биологии								x
	Сортоведение овощных культур							x	
	Сортоведение полевых культур							x	
	Стандартизация и сертификация в селекции и семеноводстве				x				
	Частная селекция и генетика растений							x	x
	Частная селекция перекрестно-опыляемых культур							x	x

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Статистические методы в генетике» 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, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Статистические методы в генетике» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
5 семестр		
КТ 1	Собеседование	5
КТ 1	Задачи	2
КТ 1	Тест	8
КТ 2	Собеседование	5

КТ 2	Задачи		2
КТ 2	Тест		8
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
5 семестр			
КТ 1	Собеседование	5	Студент получает 5 баллов, если верно ответил на вопросы. 4 баллы, если допустил некоторые неточности. 3 балла, если имеются в его ответе ошибки. 0 баллов, если студент не отвечает на поставленные вопросы или дает неправильные ответы.
КТ 1	Задачи	2	Студент получает 2 балла если решил все задачи правильно. 1 балл если решил 1 задачу. 0 баллов, если решил все задачи неправильно.
КТ 1	Тест	8	За каждый правильный ответ, студент получает 1 балл.
КТ 2	Собеседование	5	Студент получает 5 баллов, если верно ответил на вопросы. 4 баллы, если допустил некоторые неточности. 3 балла, если имеются в его ответе ошибки. 0 баллов, если студент не отвечает на поставленные вопросы или дает неправильные ответы.
КТ 2	Задачи	2	Студент получает 2 балла если решил все задачи правильно. 1 балл если решил 1 задачу. 0 баллов, если решил все задачи неправильно.
КТ 2	Тест	8	За каждый правильный ответ, студент получает 1 балл.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставить оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Статистические методы в генетике» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Статистические методы в генетике»

Вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Определения математических моделей. Для чего они могут быть использованы в научных исследованиях?

2. Оценить соотношения долей трех генотипов (AA, Aa, aa) после свободного переопыления гетерозиготных растений ржи Aa.

3. Типы математических моделей, робастность и адекватность моделей.

4. Оценить соотношение долей трех генотипов (AA, Aa, aa) после самоопыления исходной популяции пшеницы со следующим генотипическим составом: $\frac{1}{4}$ (AA), $\frac{1}{2}$ (Aa), $\frac{1}{4}$ (aa)

5. Причина остановки роста дерева: гипотеза, модельные предположения, структура уравнения, график, проверка адекватности модели, вывод.

6. Какова вероятность заболевания хотя бы одного из 20000 вакцинированных детей, если для любого ребенка вероятность заболеть после вакцинирования $p=0,0001$?

7. Результаты моделирования динамики численности популяций в различных ситуациях: без внешних лимитов, с абиотическими ограничениями на предельную численность, при взаимодействии «хищник-жертва».

8. Оценить вероятность того, что при скрещивании мышей Cc x Cc все 4 потомка – белые. C – серая окраска – доминантный аллель, c – белая (рецессивная).

9. Моделирование возрастной структуры популяции. Пример постановки задачи и решение - прогноз на 1 «шаг».

10. Оценить вероятность того, что при скрещивании мышей Cc x Cc хотя бы один из 4-х потомков имеет белую окраску шерсти. C – серая окраска (доминантная), c – белая (рецессивная)

11. Моделирование борьбы с вредным видом методом Кюрасао. Пояснить структуру уравнений, решение.

12. Какова вероятность того, что из 4-х потомков, полученных от скрещивания мышей Cc x Cc, 2 будут серые и 2 белые? C – серая окраска (доминантная), c – белая (рецессивная)

13. Приведите примеры постановок генетических, микробиологических, экологических и медицинских задач, при решении которых может быть применена теория мишени.

14. Численность двух популяций увеличивается по экспоненциальной зависимости от времени. В первой популяции параметр $r_1 = 0,1$ 1/час, во второй $r_2 = 0,06$ 1/час. В начальный период времени численность первой популяции 1010 особей, второй – 2720. Через сколько суток численности двух популяций сравняются?

15. Использование дифференциальных уравнений для моделирования численностей при эпидемиях.

16. Достаточно ли выбрать 25 семян для посева сорта пшеницы, чтобы с вероятностью 95% в этой выборке было хотя бы по одному семени каждого из трех биотипов, содержащихся в сорте в долях: 0,2, 0,1 и 0,7.

17. Пояснить особенности моделей и метода решения задач линейного и нелинейного программирования. Привести пример.

18. Пояснить особенности и метод решения оптимизационных задач динамического программирования. Привести пример.

19. Пояснить сложности и методы решения многокритериальных задач. Привести примеры.

20. Понятие исследования операций, привести примеры задач. Перечислить модели и методы, предназначенные для выбора оптимальных решений.

21. Пояснить проблемы решения оптимизационных задач с учетом влияния неопределенностей различного типа. На примерах пояснить подходы к выбору критериев оптимизации.

22. Пояснить смысл критериев и оптимальных стратегий в теории игр. Привести пример задачи.

23. Описать области применения и отличия аналитического и имитационного моделирования. Привести примеры задач.

24. Какие существуют шкалы измерения признаков? В чем их отличия? Унификация шкал.

25. В чем отличия параметрических и непараметрических критериев?

26. Типы статистических ошибок, их связь с понятием мощности критерия.

27. Алгоритм проведения таксономического анализа Е.С. Смирнова.

28. Алгоритм оценки существенности различий между центральными параметрами двух выборок по критерию Манна-Уитни.

29. Алгоритм вычисления критерия множественных сравнений Уилкоксона.

30. Алгоритм построения дендрита методом максимального корреляционного пути.

1. Этапы развития генетики как науки

2. Г. Мендель – основоположник генетики как науки.

3. Роль отечественных и иностранных ученых в развитии генетики

4. Связь генетики с другими науками. Значение генетики в селекции.

5. Роль структур ядра и цитоплазмы клетки в сохранении и передачи наследственности.

6. Роль хромосом как материальных носителей наследственности. Строение хромосом (морфология и тонкая структура хромосом).

7. Статистические характеристики математической статистики при количественной изменчивости признака

8. Статистические характеристики математической статистики при качественной изменчивости признака

9. Статистические характеристики генетики популяций

Характер расщепления в потомстве гибридов при независимом и сцепленном наследовании.

Генетическая теория определения пола

Пол и половые хромосомы. Механизм определения пола

Балансовая теория определения пола

Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом

Понятие о перекресте хромосом (кроссинговер). Механизм кроссинговера

Закономерности наследования признаков при кроссинговере

Линейное расположение генов в хромосоме

Рекомбинация генов при кроссинговере. Величина перекреста.

Генетические карты хромосом

Качественные признаки. Количественные признаки. Модели наследования количественных признаков.

Биометрия. Основные генетико-статистические величины и их применение.

Основные характеристики вариационного ряда. Характеристика центра распределения (среднее арифметическое, мода, медиана).

Характеристики вариации (среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации). Особенности обработки вариационных рядов в малых выборках.

Понятие о вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятности.

1. При скрещивании безостого сорта пшеницы с остистым сортом в F₁ получили 120

безостых растений, а в F2 900 растений.

1. Сколько растений F1 были гетерозиготными?
2. Сколько типов гамет образует безостый сорт?
3. Сколько типов гамет образует растения F1?
4. Сколько генотипических классов может быть в F2?

5. Сколько растений F2 будут безостыми?

2. У кукурузы две пары признаков (нормальный рост- карликовость, устойчивость- восприимчивость к гельминтоспориозу) наследуются независимо. Растения F 1, имеющие нормальный рост и устойчивые к гельминтоспориозу, скрестили между собой. В F 2 получили 1600 растений.

1. Сколько типов гамет может образовать растение F 1?
2. Сколько генотипов может быть в F 2?
3. Сколько растений F 2 будут иметь оба рецессивных признака?
4. Сколько фенотипов может быть в F 2?

5. Сколько растений F 2 с нормальным ростом будут восприимчивы к гельминтоспориозу?

1. Каково число групп сцепления, если у ячменя $2n=14$.

2. Назвать хромосомный механизм, определяющий мужской пол у некоторых видов двудольных растений.

3. Установить соответствие: с модификационной и мутационной изменчивостью.

1. Выбрать самоопылителей среди следующих генотипов: AA и aa, Aa и Bb, AA и BB

1. Определить популяцию перекрестников, представленную генотипами: CC и Cc и Cc и CC, Cc, cc.

2. Чем представлена популяция перекрестников: гетерозиготами,

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Ивченко Ю. С. Статистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательский Центр РИО, 2018. - 375 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=929679>

Л1.2 Хуснутдинов Р. Ш. Математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 205 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1002159>

Л1.3 Годин А. М. Статистика [Электронный ресурс]: Учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. - 410 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/go.php?id=1093663>

Л1.4 Шумилина Т. В. Статистика [Электронный ресурс]: практикум; ВО - Бакалавриат. - Самара: СамГАУ, 2020. - 158 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/158646>

Л1.5 Кузнецова О. В. Математика и математическая статистика [Электронный ресурс]: практикум ; ВО - Бакалавриат. - Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. - 59 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/178023>

дополнительная

Л2.1 Коган, Е. А., Юрченко А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учебник. - НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 250 с – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=398687>

Л2.2 Пахунова Р. Н., Аскеров П. Ф. Общая и прикладная статистика [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 272 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=414536>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Корчагин В. В., Белокуров С. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:практикум ; ВО - Бакалавриат. - Воронеж: Федеральное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский институт ФСИН России», 2019. - 162 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1086219>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Поиск генетических закономерностей	http://www.ipo.spb.ru/journal/content/1655/Поиск%20генетических%20закономерностей.%20Часть%201.%20Статистические%20методы..pdf

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Современные естественные науки развиваются очень быстрыми темпами. Они охватывают изучение явлений жизни на самых различных уровнях:

от молекулы до популяций и экосистем. В области селекции и генетики также достигнут огромный прогресс. Одним из важных факторов, стимулирующих

дальнейшее развитие биологических наук, является внедрение в них математической статистики. В настоящее время, для того чтобы иметь шанс

быть услышанным, необходимо иметь в запасе более или менее объективные доказательства, опираясь на которые можно попытаться объяснить причинно-следственные связи или существенность различий между изучаемыми объектами. Это возможно лишь с применением количественных методов анализа, в первую очередь основанных на аппарате математической статистики. В агрономических и селекционных исследованиях биометрические методы совершенно необходимы при закладке и проведении опытов, т.к. только с их помощью можно установить, достоверно ли различие между опытными и контрольными делянками, зависит ли оно от влияния изучаемых факторов или же случайных, не контролируемых и не поддающихся учету. Такие методы также нужны при планировании скрещиваний (методы подбора родительских пар), анализе явлений гетерозиса и инцухта (инбридинга), для оценки генотипической ценности популяции, наследуемости признаков, комбинационной способности линий (диаллельный анализ), при отборе селекционного материала в сравнительных испытаниях по комплексу признаков. Понимание и учет статистических закономерностей помогают исследователю составить методически обоснованный план экспериментов, правильно их провести и сделать объективные выводы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	271/ФА ЗР	специализированная мебель на 180 посадочных места, персональный компьютер – 1 шт., телевизор Pioneer – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., экран для проектора – 1 шт., классная доска – 1 шт., стол президиума – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического		
		275/ФА ЗР	специализированная мебель на 25 посадочных мест, классная доска – 1 шт., Микроскоп МБИ 15-2 – 1 шт., микроскопы ученические «Биолам» – 12 шт., вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, информационные плакаты.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

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

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

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

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

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

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы в генетике» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699).

Автор (ы)

_____ доц. , ксхн Донец И.А.

Рецензенты

_____ доц. , кбн Ковалева И.А.

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы в генетике» рассмотрена на заседании Кафедры защиты растений, экологии и химии протокол № 31 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Заведующий кафедрой _____ Шутко Анна Петровна

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы в генетике» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 6 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Руководитель ОП _____