

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»  
Кафедра зоотехнии и ветеринарии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«23» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«ГЕНЕТИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) Технология хранения и переработки продукции  
растениеводства

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Мичуринск, 2025 г.

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель дисциплины (модуля) «Генетико-математический анализ» – познание теории наследственности и изменчивости животных, а также закономерностей, установленных генетикой, что дает возможность будущим бакалаврам правильно выполнять оценку сельскохозяйственных животных, проводить отбор особей, дающих более ценных по племенным качествам потомков, применять генетико-статистические параметры при оценке и отборе животных для дальнейшего разведения.

Задачи дисциплины:

- изучить основные генетические понятия, методы генетических исследований;
- изучить законы Менделя и взаимодействие генов;
- освоить строение клетки и роль ее элементов в передаче наследственных задатков;
- изучить деление соматических клеток (стадии митоза), - амитоз, эндоцитоз;
- усвоить деление половых клеток (мейоз), стадии мейоза, развитие женской половой клетки (оогенез), сперматогенез;
- изучить генетические основы селекции сельскохозяйственных растений и животных;
- освоить генетику пола, наследование признаков, сцепленных с полом;
- изучить методы вариационной статистики в опытном деле для использования их при генетико-статистическом анализе групп животных;
- освоить хромосомную теорию наследственности, определение пола;
- изучить цитоплазматическую наследственность и генетику у микроорганизмов;
- изучить изменчивость, ее классификацию, значение в селекции с.-х. животных и эволюции живых организмов;
- изучить генетику популяций и эффективность отбора.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Согласно учебному плану дисциплина (модуль) «Генетико-математический анализ» относится к блоку Б1. в плане учебного процесса по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.02.02)

Изучение дисциплины (модуля) «Генетико-математический анализ» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как «Экология», «Микробиология», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Морфология и физиология сельскохозяйственных животных», «Генетика растений и животных», «Основы ветеринарии и биотехника размножения животных», «Производство продукции животноводства», «Земледелие с основами почвоведения и агрохимии», «Физико-химические методы анализа».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Генетико-математический анализ» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Технология хранения и переработки технических культур», «Технология хранения и переработки продукции растениеводства», «Технология хранения и переработки продукции животноводства», «Инновационные технологии хранения и переработки зерна», «Товароведение плодов и овощей», «Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки», «Прогрессивные технологии хранения плодов и овощей», «Кормопроизводство», «Анализ и оценка питательности кормовых средств».

Знания и навыки, сформированные в рамках данной дисциплины, необходимы при выполнении различных работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, теоретические, практические, проектные и другие работы.

Дисциплина «Генетико-математический анализ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Элективные дисциплины (модули)» Б1.В.ДВ.02.02.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках следующих дисциплин: «Биология», «Морфология животных», «Физиология животных», «Органическая химия». Приобретенные знания, умения и навыки необходимы для освоения дисциплин: «Производство продукции животноводства», «Производство продукции растениеводства», «Производство экологически чистой продукции», а также для прохождения производственной практики, научно-исследовательской работы, производственной преддипломной практики, для выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Организация производства продукции растениеводства (13.017 Агроном (утв. приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 20.09.2021. № 644н (В/6)

трудоустройство:

Разработка систем мероприятий по производству продукции растениеводства (В / 01.6)

ПК-1. Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов с применением научно-технической информации и исследований

ПК-2. Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ПК-1 Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов с применением научно-технической	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Находит и критически анализирует информацию, необходимую	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения постав-	Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необхо-	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

информации и исследований	для решения поставленной задачи.	ленной задачи.	для решения поставленной задачи.	димую для решения поставленной задачи.	
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
ПК-2 – Знает цели, задачи, методы и средства планирования и организации исследования	ИК-1 <sub>ПК-2</sub> – Анализирует цели и задачи проводимых исследований, оформляет результаты научно-исследовательских работ	Не анализирует цели и задачи проводимых исследований, оформляет результаты научно-исследовательских работ	Не всегда анализирует цели и задачи проводимых исследований, оформляет результаты научно-исследовательских работ	Достаточно часто анализирует цели и задачи проводимых исследований, оформляет результаты научно-исследовательских работ.	Всегда анализирует цели и задачи проводимых исследований, оформляет результаты научно-исследовательских работ
	ИК-2 <sub>ПК-2</sub> – Применяет методы проведения и средства планирования исследований, обобщения и обработки информации	Не способен применять методы проведения и средства планирования исследований, обобщения и обработки информации	Удовлетворительно применяет методы проведения и средства планирования исследований, обобщения и обработки информации	Хорошо применяет методы проведения и средства планирования исследований, обобщения и обработки информации	Отлично применяет методы проведения и средства планирования исследований, обобщения и обработки информации
	ИК-3 <sub>ПК-2</sub> – Осуществляет поиск информации, опираясь на результаты отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности	Не способен осуществлять поиск информации, опираясь на результаты отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности	Частично способен осуществлять поиск информации, опираясь на результаты отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности	Хорошо осуществляет поиск информации, опираясь на результаты отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности	Отлично осуществляет поиск информации, опираясь на результаты отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

– цитологические основы полового размножения, молекулярные основы наследственности; законы Менделя; наследование признаков при комплементарном и эпистатическом взаимодействии генов, аддитивное взаимодействие генов, наследование количе-

ственных признаков;

- методы разведения сельскохозяйственных животных, типы отбора – движущий, стабилизирующий, дизруптивный; факторы, влияющие на показатели отбора; наследуемость хозяйственно-полезных признаков в широком смысле слова; применяемые в практике селекционно-племенной работы методы расчета коэффициента наследуемости с использованием дочерей, матерей, полусестер; расчет эффекта селекции по стаду;

- определение пола у млекопитающих. Обусловленность пола у птиц и бабочек; направленное регулирование пола у живых организмов: спонтанный партеногенез у тутового шелкопряда и индеек с образованием мужских особей, термический партеногенез у тутового шелкопряда с образованием самок. Экспериментальный андрогенез у тутового шелкопряда, спонтанный партеногенез у птиц с образованием мужских особей; приемы направленного регулирования пола у млекопитающих;

- основные положения теории Т. Моргана, закономерности наследования признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом;

- 1 и 2-й законы Моргана, цитологические доказательства кроссинговера;

- определение линейного расположения генов в хромосоме, факторы, влияющие на частоту кроссинговера;

- методы анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений

**уметь:**

- оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки

- использовать полиморфизм белков крови и молока при прогнозировании их взаимосвязи с хозяйственно-полезными признаками и биологическими свойствами сельскохозяйственных животных;

- применять в практических целях методы разведения сельскохозяйственных животных, закономерности комбинативной и мутационной изменчивости;

- использовать основные положения теории Дарвина о естественном отборе, синтетическая теория эволюции, закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости;

- применять методы генетического улучшения животных;

- использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

**владеть:**

- в практике селекционно-племенной работы методами расчета коэффициента наследуемости с использованием дочерей, матерей, полусестер, эффекта селекции по стаду;

- методами биометрии, составлением дискретных и непрерывных вариационных рядов, определением количественных признаков;

- вычислением средней арифметической при малом количестве вариантов для однозначных чисел без составления вариационного ряда;

- расчетами корреляций, построением корреляционной решетки.

- коэффициента регрессии, повторяемости.

- методологией опытного дела в растениеводстве

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.

### 3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	ПК-1	ПК-2	общее количество компетенций
Раздел 1. Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения и значение генетики.	+	+	2
Раздел 2. Понятие о биометрии, основные величины	+	+	2
Раздел 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении	+	+	2
Раздел 4. Хромосомная теория наследственности, генетика пола	+	+	2
Раздел 5. Молекулярные основы наследственности	+	+	2
Раздел 6. Мутация и мутагенез	+	+	2
Раздел 7. Биотехнология и генетическая инженерия в растениеводстве и животноводстве			2

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего акад. часов	
	По очной форме обучения (6 семестр)	По заочной форме обучения (3 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	6
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	6
лекции	12	2
практические занятия	24	4
Самостоятельная работа, в т.ч.	45	93
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	20
Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	10	20
Выполнение индивидуальных заданий	10	22
Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	11	31
Контроль	27	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

### 4.2. Лекции

№ разд.	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения и значение генетики.	1	-	ПК-1, ПК-2
2	Понятие о биометрии, основные величины	1	2	ПК-1, ПК-2
3	Закономерности наследования признаков при половом размножении	2	2	ПК-1, ПК-2
4	Хромосомная теория наследственности, генети-	2		ПК-1, ПК-2

	ка пола		-	
5	Молекулярные основы наследственности	2	2	ПК-1, ПК-2
6	Мутация и мутагенез	2	-	ПК-1, ПК-2
7	Биотехнология и генетическая инженерия в растениеводстве и животноводстве	2	2	ПК-1, ПК-2
	Итого	12	2	

### 4.3. Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

### 4.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1-2	Предмет и задачи биометрии. Дискретные признаки. Составление дискретного вариационного ряда.	2	-	ПК-1, ПК-2
2	Вычисление средних величин при разном объеме выборки. Изменчивость, показатели изменчивости, типы вариационных кривых. Ошибки статистических величин и разности средних арифметических.	2	1	ПК-1, ПК-2
2	Корреляция и ее значение. Построение корреляционной решетки. Вычисление корреляции и корреляционного отношения при разном объеме выборки.	4	1	ПК-1, ПК-2
3	Значение коэффициента наследуемости и повторяемости, их вычисление. Расчеты хи-квадрат.	4	-	ПК-1, ПК-2
3	Решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.	4	1	ПК-1, ПК-2
3	Решение задач на наследование признаков при взаимодействии генов.	4	1	ПК-1, ПК-2
6-7	Решение задач с использованием методов популяционной генетики	4	-	ПК-1, ПК-2
	Итого	24	4	

### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид СРС	Объем в акад. часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресур-	2	4



	сов)		
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	2	3
Раздел 2.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	2	3
Раздел 3	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	3
Раздел 4	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	2	4
Раздел 5	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	3
Раздел 6.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	2	3
Раздел 7	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	3

	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	4
Итого		45	93

#### **Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине «Генетико-математический анализ»:**

1. Самсонова О.Е. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Генетико-математический анализ» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск, Изд-во Мичуринский ГАУ, 2025.

### **4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Тематика контрольных работ по дисциплине (модулю) «Генетико-математический анализ» разработана в соответствии с учебным планом на индивидуальное выполнение заданий каждым обучающимся.

В каждом задании дается по четыре контрольных вопроса. Для того чтобы дать исчерпывающий и правильный ответ на поставленный вопрос, требуется привлечение материала разных тем. Ответы на вопрос контрольного задания следует давать развернуто, иллюстрировать цифровым материалом и примерами из практики животноводства. Выполненные контрольные работы должны служить показателем углубленного изучения учебного материала. Номера вопросов контрольных заданий устанавливаются по двум последним цифрам шифра обучающегося, на основании приложения

### **4.7 Содержание разделов дисциплины**

**Раздел 1 - Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения и значение генетики.** Место генетики в общей биологии. Предмет генетики. Понятие о наследственности, изменчивости и эволюции животных. Основные генетические понятия. Особенности наследственности. Классификация изменчивости. Этапы развития генетики. Методы исследования в генетике. Понятие о биометрии, основные величины. Задачи зоотехнической генетики на современном этапе.

**Раздел 2 - Понятие о биометрии, основные величины.** Определение понятий, история вопроса. Генеральная совокупность, выборка. Качественные и количественные признаки, средние величины генеральной совокупности и выборки. Величины, характеризующие изменчивость количественных признаков. Корреляции, регрессия. Наследуемость и повторяемость.

**Раздел 3 - Закономерности наследования признаков при половом размножении.** Особенности метода Г. Менделя. 1-й закон Менделя. Доминантные и рецессивные признаки у сельскохозяйственных животных. Типы доминирования. Возвратное и анализирующее скрещивание. Летальные гены. Значение качественных менделирующих признаков для животных с полигенными признаками. Дигибридное скрещивание. 3-й закон Г. Менделя. Наследование признаков при неполном доминировании. Свойства и характеристики генов. Типы комплементарного взаимодействия. Плейотропное действие и модифицирование генов. Наследование аддитивно действующих генов и наследование количественных признаков.

**Раздел 4 –Хромосомная теория наследственности, генетика пола.** Основные положения теории Т. Моргана. Закономерности наследования признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом. 1 и 2-й законы Моргана. Цитологические доказатель-

ства кроссинговера. Определение линейного расположения генов в хромосоме. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера. Значение соотношения половых хромосом в определении пола. Определение пола у млекопитающих. Обусловленность пола у птиц и бабочек. Определение пола у дрозофилы по соотношению половых хромосом и аутосом: гипертрофированные самки (сверхсамки), нормальные самки, интерсексы (промежуточные особи), нормальные самцы, гипертрофированные самцы (сверхсамцы).

**Раздел 5 – Молекулярные основы наследственности.** Доказательство ДНК-обусловленности наследственности. История развития молекулярной генетики. Строение молекул ДНК и РНК. Редупликация молекулы ДНК. Синтез белка и генетический код. Мутационная обусловленность эволюции. Регуляция синтеза белка. Свойства гена. Роль разных типов РНК в синтезе белка.

**Раздел 6– Мутации и мутагенез.** Понятие о мутациях, особенности мутагенеза. Классификация мутаций. Хромосомные перестройки (абerrации). Точковые (генные) мутации, их природа, прямые и обратные, причины и значение точковых мутаций в эволюции. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Индуцированные мутации (ионизирующие излучения, их влияние на мутационный процесс; химические мутагенные факторы).

**Раздел 7 – Биотехнология и генетическая инженерия в растениеводстве и животноводстве.** Оценка качества сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки.

Основные понятия в биотехнологии. Современные биотехнологии в воспроизводстве и селекции растений и животных. Генетические и биотехнологические основы индивидуального развития. Перспективы развития биотехнологии, рекомбинантная ДНК. Клонирование, генно-модифицированная продукция.

Методы анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений.

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (работа в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Деловые и ролевые игры, разбор конкретных управленческих ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

В целях реализации лекционного цикла, практической и самостоятельной работы будут использованы личностно-ориентированный, деятельный подход дифференцированного обучения с использованием методов активного и интерактивного обучения.

Для освоения дисциплины «генетико-математический анализ» используются различные образовательные методы и технологии для реализации компетенций. Преподава-

ние дисциплины предусматривает лекции, практические занятия, устные опросы, тестирование, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающегося. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к лекциям и практическим занятиям и итоговому испытанию.

В учебном процессе широко применяются компьютерные технологии. Лекции проводятся в аудитории с проектором обеспечены демонстрационными материалами (электронными презентациями), с помощью которых можно визуализировать излагаемый материал.

## 6 Оценочные средства дисциплины (модуля)

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Генетико-математический анализ»

№ /п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения и значение генетики.	ПК-1, ПК-2	Реферат	2
			Тестовые задания	10
			Вопросы для экзамена	5
2	Понятие о биометрии, основные величины	ПК-1, ПК-2	Реферат	2
			Тестовые задания	20
			Вопросы для экзамена	10
3	Закономерности наследования признаков при половом размножении	ПК-1, ПК-2	Тестовые задания	10
			Вопросы для экзамена	5
4	Хромосомная теория наследственности, генетика пола	ПК-1, ПК-2	Тестовые задания	10
			Вопросы для экзамена	5
5	Молекулярные основы наследственности	ПК-1, ПК-2	Тестовые задания	10
			Вопросы для экзамена	10
6	Мутация и мутагенез	ПК-1, ПК-2	Реферат	2
			Тестовые задания	20
			Вопросы для экзамена	5
7	Биотехнология и генетическая инженерия в растениеводстве и животноводстве	ПК-1, ПК-2	Тестовые задания	20
			Вопросы для экзамена	10

### 6.2 Перечень вопросов для экзамена

1. Генетика как наука и ее связь с другими биологическими науками (ПК-1, ПК-2)
2. Методы исследования в генетике (ПК-1, ПК-2)
3. Значение генетики для теории и практики селекции (ПК-1, ПК-2)
4. Основные этапы развития генетики (ПК-1, ПК-2)
5. Развитие генетики в России (ПК-1, ПК-2)
6. Клетка и роль ее отдельных компонентов в передаче наследственности (ПК-1, ПК-2)
7. Деление соматических клеток (митоз, амитоз, эндомитоз) (ПК-1, ПК-2)
8. Образование половых клеток. Мейоз и его генетическая сущность. (ПК-1, ПК-2)
9. Строение и редупликация ДНК (ПК-1, ПК-2)
10. Строение и синтез РНК (ПК-1, ПК-2)
11. Синтез белка в клетке. Репликация, транскрипция и трансляция. Генетический код. (ПК-1, ПК-2)
12. Первый закон Менделя. Типы доминирования. (ПК-1, ПК-2)
13. Второй закон Менделя (ПК-1, ПК-2)

14. Третий закон Менделя. Расщепление гибридов во 2-ом поколении (ПК-1, ПК-2)
15. Анализ отклонений от ожидаемого расщепления при моно и дигибридном скрещивании ( $\chi^2$ ) (ПК-1, ПК-2)
16. Анализирующее и возвратное скрещивание. (ПК-1, ПК-2)
17. Комплементарное взаимодействие (ПК-1, ПК-2)
19. Полигения, полимерия (ПК-1, ПК-2)
20. Плейотропное действие генов (ПК-1, ПК-2)
21. Четыре типа хромосомного определения пола (ПК-1, ПК-2)
22. Балансовая теория пола (ПК-1, ПК-2)
23. Проблемы искусственной регуляции соотношения полов. (ПК-1, ПК-2)
24. Явление интерсексуализма (ПК-1, ПК-2)
25. Наследование признаков, сцепленных с полом у млекопитающих (ПК-1, ПК-2)
26. Наследование, признаков, сцепленных с полом у птиц (ПК-1, ПК-2)
27. Закономерности наследования признаков при полном сцеплении генов (ПК-1, ПК-2)
28. Методы анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений (ПК-1, ПК-2)
29. Цитоплазматическая наследственность (ПК-1, ПК-2)
30. Коррелятивная изменчивость. Привести примеры взаимосвязи между признаками в животноводстве. (ПК-1, ПК-2)
31. Классификация изменчивости по Дарвину – Тимирязеву (ПК-1, ПК-2)
32. Модификационная изменчивость (ПК-1, ПК-2)
33. Комбинативная изменчивость. (ПК-1, ПК-2)
34. Мутагенез. Прямые и обратные мутации, их классификация по фенотипу (ПК-1, ПК-2)
35. Соматические и генеративные мутации (ПК-1, ПК-2)
36. Классификация мутаций по характеру изменения генотипа (ПК-1, ПК-2)
37. Множественный аллелизм (ПК-1, ПК-2)
38. Спонтанные и индуцированные мутации (ПК-1, ПК-2)
39. Полиплодия, ее причины и значение (ПК-1, ПК-2)
40. Закон гомологичных рядов Н.И. Вавилова в наследственной изменчивости (ПК-1, ПК-2)
41. Значение иммуногенетики в селекции сельскохозяйственных животных (ПК-1, ПК-2)
42. Инбредная депрессия, ее причины (ПК-1, ПК-2)
43. Гетерозис, его теории (ПК-1, ПК-2)
44. Оценка качества сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки (ПК-1, ПК-2)
45. Популяция и чистая линия. Эффективность отбора. Закон Харди –Вайнберга (ПК-1, ПК-2)
46. Генетические основы чистопородного разведения с/х животных (ПК-1, ПК-2)
47. Закономерности наследования количественных признаков. (ПК-1, ПК-2)
48. Наследуемость, методы определения коэффициента наследуемости (ПК-1, ПК-2)
49. Основные показатели вариационного ряда и их использование. (ПК-1, ПК-2)
50. Понятие о достоверности. Использование критерия Стьюдента в биометрии (ПК-1, ПК-2)

### **6.3 Шкала оценочных средств**

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «отлично»	<b>знает</b> - демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; <b>умеет</b> - отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами; <b>владеет</b> терминологией из различных разделов курса.	Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для экзамена, (31-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) «хорошо»	<b>знает</b> - демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; <b>умеет</b> - отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами; <b>владеет</b> терминологией из различных разделов курса.	Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для экзамена, (31-50 баллов)
Пороговый (35-49 баллов) «удовлетворительно»	<b>знает</b> - демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; <b>умеет</b> - отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами; <b>владеет</b> терминологией из различных разделов курса.	Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для экзамена, (31-50 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «неудовлетворительно»	<b>не знает</b> значительной части программного материала, допускает существенные ошибки; <b>не умеет</b> - неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы; <b>не владеет</b> терминологией	Тестовые задания (0-10) Реферат (0-4) Вопросы для экзамена (0-34)

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Ассонов, А.Ю. Основы генетики: учебник /А.Ю.Асонов и др –М.:Академия, 2012.- 288с.
2. Катмаков, П. С. Биометрия: учебное пособие для вузов / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов; под общей редакцией П. С. Катмакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 177 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10022-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/429141> (дата обращения: 13.06.2019).
3. Самсонова О.Е. УМК по дисциплине «Генетико-математический анализ» для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск, 2025.
4. Сушков В. С. Разведение сельскохозяйственных животных – Учебное пособие – Мичуринск – 2010 – 140 с.
5. Генетика растений и животных: методические указания / Н.П. Казанцева. —

### **7.1 Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

1. Самсонова О.Е. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Генетико-математический анализ» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск, Изд-во Мичуринский ГАУ, 2025.

2. Самсонова О.Е. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы по дисциплине «Генетико-математический анализ» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск, Изд-во Мичуринский ГАУ, 2025.

3. Самсонова О.Е. Методические указания для практических занятий по дисциплине «Генетико-математический анализ» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск, Изд-во Мичуринский ГАУ, 2025.

### **7.2 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.2.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскостпечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

## 7.2.2 Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

## 7.2.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>
5. Профессиональная база данных. Каталог ГОСТов <http://gostbase.ru/>.
6. Профессиональная база данных. ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru).
7. Профессиональная база данных. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>.

## 7.2.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025



3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

## 7.2.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Лицензия на использование программного продукта ИАС «Селэкс» - молочный скот. Племенной учет в хозяйствах. Учебная версия на 2018 г. (Лицензионный договор № 516/68 от 03.10.2017 с ООО «РЦ «Плино» г.Санкт-Петербург)

2. Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на предоставление доступа № 435/17 от 13.06.2017)

3. Электронные базы данных «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт» Коллекция «Базовый массив» (<https://rucont.ru/>) (контракт на оказание услуг по предоставлению доступа №0702/2222-2018 от 20.03.2018)

4. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

## 7.2.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)

3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.2.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-2 <sub>УК-1</sub>
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-2 <sub>УК-1</sub>

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционная аудитория (5/26) ул. Герасимова 132а  
Презентационная техника: экран с электроприводом (инв. № 2101041810); проектор СТ-180 С (инв. № 2101041808); компьютер Celeron E 3300 OEM (инв. № 1101047386) (из аудитории 26а); колонки Micro (инв. № 2101041811)  
Аудитории для практических занятий (ул. Герасимова, д. 132а; ауд. 5/32)  
Весы 50г. 2 шт.: (инв. № 1101040901); (инв. № 1101041156)  
Инкубатор ИПХ 2 шт. – (инв. № 10 1101041228); (инв. № 1101041227)  
РН - метр Н-5170 – (инв. № 1101040637)  
Стерилизатор суховоздушный ИП – 224 (инв. № 1101040615)  
Стол для весов – (инв. № 1101040977)  
Стол для приборов 5 шт. – (инв. № 1101040674) ; (инв. № 1101041054); (инв. № 1101041053); (инв. № 1101041052); (инв. № 1101041051)  
Термостат ЛЗП – 125000 – 1шт. (инв. № 1101040731)  
Термостат ЛУ – 120/3 – (инв. № 1101040908)  
Устройство фазового контроля – (инв. № 1101040971)  
Фотоколориметр КФ – 77 – (инв. № 1101040957)  
Фотоэлектрический колориметр – (инв. № 1101041213)  
Центрифуга СН – 418 – (инв. № 1101040676)  
Шкаф лабораторный – (инв. № 1101040995); (инв. № 1101040994)  
Шкаф лабораторный металлический – (инв. № 1101041057)  
Рефрактометр РЛ - (инв. № 1101040641)  
Дозатор 1м – 2 шт. - (инв. № 16719)  
Картина на полотне животные – 15 шт. – (инв. № 16769)  
Микротом – 2 шт. - (инв. № 16750)  
Макет «Разборная корова» - 1 шт. – (инв. № 16749)  
Доска аудиторная (инв. № 17432)  
Стол аудиторный – 12 шт. (инв. № 17428)  
Стол – 24 шт. (инв. № 17433)

Аудитория для самостоятельной работы (Герасимова 132-А; ауд. 5/26а - компьютерный класс)

Компьютерный класс с выходом в интернет:

Компьютер Celeron 2000 – 4 шт. (инв. № 1101044956; 1101044955; № 1101044954; 1101044953);

компьютер Celeron E 3300 OEM Монитор 18,5” LG W 1943 – 12 шт. (инв. № 1101047397; 1101047396; 1101047395;

1101047394;1101047393;1101047392;

1101047391;1101047390;1101047388;

1101047387;1101047386;1101047385);

компьютер Pentium (инв. № 2101041806);

плоттер СН336А HP (инв. № 41013400057); принтер Canon (инв. № 1101044951); сканер (инв. № 2101065186); копировальный аппарат Canon (инв. № 2101041802); модем – 1 шт. (инв. № 2101065200);

выход в интернет; электронные пособия и программы.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Генетико-математический анализ» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; направленность (профиль) Технология производства и переработки продукции животноводства (уровень бакалавриата), утвержденного 17.07.2017 протокол № 699

Автор: доцент кафедры зоотехнии и ветеринарии, к.с.-х.н. Самсонова О.Е.

Рецензент: доцент кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства, к.с.-х. н. Сухарева Т.Н.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии протокол № 10 от «15» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 8 от «18» апреля 2022г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «21» апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии, протокол № 11 от 5 июня 2023г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий имени И.В. Мичурина, протокол № 11 от 19 июня 2023г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии, протокол № 09 от 6 мая 2024г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина, протокол № 10 от 20 мая 2024г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 09 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии, протокол № 09 от 6 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина, протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 08 от 7 апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства