

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра зоотехнии и ветеринарии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
_____ С.В. Соловьев
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ГЕНЕТИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) - Технология производства и переработки про-
дукции животноводства

Квалификация выпускника - бакалавр

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, эндомитоз;
- 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

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:

Оперативное управление производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях (22.002 Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения (D/6)

трудовые действия:

Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях (D / 02.6)

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПК-6. Способен проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и применять методики расчета эффективности производства продуктов питания животного происхождения.

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|--|---|---|---|--|
| | | Низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | Пороговый | Базовый | Продвинутый |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | ИД-1 _{УК-1} – 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 _{УК-1} – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. |
| | ИД-5 _{УК-1} – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи. | Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. |
| ПК-6. Способен проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и применять методики расчета эффективности производства | ИД-1 _{ПК-6} – Применяет в своей профессиональной деятельности знания нормативно технической документации для проведения лабораторных исследований | Не способен применять в своей профессиональной деятельности знания нормативно технической документации для проведения лабораторных исследований | Частично способен применять в своей профессиональной деятельности знания нормативно технической документации для проведения лабораторных исследований | Хорошо способен применять в своей профессиональной деятельности знания нормативно технической документации для проведения лабораторных исследований | Отлично способен применять в своей профессиональной деятельности знания нормативно технической документации для проведения лабораторных исследований |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|
| продуктов питания животного происхождения | ИД-2 _{ПК-6} – Осуществляет органолептические исследования и физико-химический анализ в соответствии с регламентами, стандартными методиками и требованиями НТД | Не способен осуществлять органолептические исследования и физико-химический анализ в соответствии с регламентами, стандартными методиками и требованиями НТД | Удовлетворительно способен осуществлять органолептические исследования и физико-химический анализ в соответствии с регламентами, стандартными методиками и требованиями НТД | Хорошо способен осуществлять органолептические исследования и физико-химический анализ в соответствии с регламентами, стандартными методиками и требованиями НТД | Отлично способен осуществлять органолептические исследования и физико-химический анализ в соответствии с регламентами, стандартными методиками и требованиями НТД |
|---|--|--|---|--|---|

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 количественных 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 | | |
|---|-------------|------|------------------------------|
| | УК-1 | ПК-6 | 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 акад. часов.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий | Количество 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 том числе | 36 | 6 |
| Лекции | 12 | 2 |
| Практические занятия | 24 | 4 |
| Самостоятельная работа, в т.ч. | 36 | 93 |

| | | |
|---|---------|---------|
| Реферат | 8 | |
| Контрольная работа | 6 | 31 |
| Проработка материалов по конспектам лекций и учебнику | 15 | 62 |
| Модульное тестирование | 7 | |
| Контроль | 36 | 9 |
| Вид итогового контроля | экзамен | экзамен |

4.2 Лекции

| № разд. | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание | Объем в acad. часах по формам обучения | | Формируемые компетенции |
|---------|---|--|---------|-------------------------|
| | | очная | заочная | |
| 1 | Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения и значение генетики. | 2 | - | УК-1; ПК-6 |
| 2 | Понятие о биометрии, основные величины | 2 | | УК-1; ПК-6 |
| 3 | Закономерности наследования признаков при половом размножении | 2 | 1 | УК-1; ПК-6 |
| 4 | Хромосомная теория наследственности, генетика пола | 2 | | УК-1; ПК-6 |
| 5 | Молекулярные основы наследственности | 1 | | УК-1; ПК-6 |
| 6 | Мутация и мутагенез | 1 | | УК-1; ПК-6 |
| 7 | Биотехнология и генетическая инженерия в растениеводстве и животноводстве | 2 | 1 | УК-1; ПК-6 |
| | Итого | 12 | 2 | |

4.3 Практические занятия

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

4.4 Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

| № раздела | Вид самостоятельной работы | Объем акад. часов по формам обучения | |
|---|---|--------------------------------------|-----------|
| | | очное | заочное |
| Раздел 1. Предмет генетики, этапы ее развития, методы изучения и значение генетики. | проработка материалов по конспектам лекций и учебнику | 2 | 6 |
| | Тестовые задания | 2 | |
| | Реферат | 2 | |
| Раздел 2. Понятие о биометрии, основные величины | проработка материалов по конспектам лекций и учебнику | 2 | 10 |
| | Реферат | 2 | |
| Раздел 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении | проработка материалов по конспектам лекций и учебнику | 2 | 10 |
| | Тестовые задания | 2 | |
| Раздел 4. Хромосомная теория наследственности, генетика пола | проработка материалов по конспектам лекций и учебнику | 2 | 10 |
| | Тестовые задания | 2 | |
| Раздел 5. Молекулярные основы наследственности | проработка материалов по конспектам лекций и учебнику | 2 | 10 |
| | Реферат | 2 | |
| | Подготовка к контрольной работе | 6 | 31 |
| Раздел 6. Мутация и мутагенез | проработка материалов по конспектам лекций и учебнику | 2 | 10 |
| | Реферат | 2 | |
| Раздел 7. Биотехнология и генетическая инженерия в растениеводстве и животноводстве | проработка материалов по конспектам лекций и учебнику | 3 | 6 |
| | Тестовые задания | 1 | |
| ИТОГО | | 36 | 93 |
| Самостоятельная работа, в т.ч. | | | |
| Реферат | | 8 | |
| Контрольная работа | | 6 | 31 |
| Проработка материалов по конспектам лекций и учебнику | | 15 | 62 |
| Модульное тестирование | | 7 | |

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, 2024.

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 учеб-

ного 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 доказательства 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 (абберрации). Точковые (генные) мутации, их природа, прямые и обратные, причины и значение точковых мутаций в эволюции. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

Индукцированные 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. Преподавание 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. | УК-1; ПК-6 | Реферат | 2 |
| | | | Тестовые задания | 10 |
| | | | Вопросы для экзамена | 5 |
| 2 | Понятие о биометрии, основные величины | УК-1; ПК-6 | Реферат | 2 |
| | | | Тестовые задания | 20 |
| | | | Вопросы для экзамена | 10 |

| | | | | |
|---|---|------------|---|--------------|
| 3 | Закономерности наследования признаков при половом размножении | УК-1; ПК-6 | Тестовые задания Вопросы для экзамена | 10 5 |
| 4 | Хромосомная теория наследственности, генетика пола | УК-1; ПК-6 | Тестовые задания Вопросы для экзамена | 10 5 |
| 5 | Молекулярные основы наследственности | УК-1; ПК-6 | Тестовые задания Вопросы для экзамена | 10 10 |
| 6 | Мутация и мутагенез | УК-1; ПК-6 | Реферат Тестовые задания Вопросы для экзамена | 2 20 5 |
| 7 | Биотехнология и генетическая инженерия в растениеводстве и животноводстве | УК-1; ПК-6 | Тестовые задания Вопросы для экзамена | 20 10 |

6.2 Перечень вопросов для экзамена

1. Генетика как наука и ее связь с другими биологическими науками (УК-1; ПК-6)
2. Методы исследования в генетике (УК-1; ПК-6)
3. Значение генетики для теории и практики селекции (УК-1; ПК-6)
4. Основные этапы развития генетики (УК-1; ПК-6)
5. Развитие генетики в России (УК-1; ПК-6)
6. Клетка и роль ее отдельных компонентов в передаче наследственности (УК-1; ПК-6)
7. Деление соматических клеток (митоз, amitoz, эндомитоз) (УК-1; ПК-6)
8. Образование половых клеток. Мейоз и его генетическая сущность. (УК-1; ПК-6)
9. Строение и редупликация ДНК (УК-1; ПК-6)
10. Строение и синтез РНК (УК-1; ПК-6)
11. Синтез белка в клетке. Репликация, транскрипция и трансляция. Генетический код. (УК-1; ПК-6)
12. Первый закон Менделя. Типы доминирования. (УК-1; ПК-6)
13. Второй закон Менделя (УК-1; ПК-6)
14. Третий закон Менделя. Расщепление гибридов во 2-ом поколении (УК-1; ПК-6)
15. Анализ отклонений от ожидаемого расщепления при моно и дигибридном скрещивании (χ^2) (УК-1; ПК-6)
16. Анализирующее и возвратное скрещивание. (УК-1; ПК-6)
17. Комплементарное взаимодействие (УК-1; ПК-6)
19. Полигения, полимерия (УК-1; ПК-6)
20. Плейотропное действие генов (УК-1; ПК-6)
21. Четыре типа хромосомного определения пола (УК-1; ПК-6)
22. Балансовая теория пола (УК-1; ПК-6)
23. Проблемы искусственной регуляции соотношения полов. (УК-1; ПК-6)
24. Явление интерсексуализма (УК-1; ПК-6)
25. Наследование признаков, сцепленных с полом у млекопитающих (УК-1; ПК-6)
26. Наследование, признаков, сцепленных с полом у птиц (УК-1; ПК-6)
27. Закономерности наследования признаков при полном сцеплении генов (УК-1; ПК-6)
28. Методы анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений (УК-1; ПК-6)
29. Цитоплазматическая наследственность (УК-1; ПК-6)
30. Коррелятивная изменчивость. Привести примеры взаимосвязи между признаками в животноводстве. (УК-1; ПК-6)
31. Классификация изменчивости по Дарвину – Тимирязеву (УК-1; ПК-6)
32. Модификационная изменчивость (УК-1; ПК-6)
33. Комбинативная изменчивость. (УК-1; ПК-6)
34. Мутагенез. Прямые и обратные мутации, их классификация по фенотипу (УК-1; ПК-6)
35. Соматические и генеративные мутации (УК-1; ПК-6)

36. Классификация мутаций по характеру изменения генотипа (УК-1; ПК-6)
37. Множественный аллелизм (УК-1; ПК-6)
38. Спонтанные и индуцированные мутации (УК-1; ПК-6)
39. Полиплодия, ее причины и значение (УК-1; ПК-6)
40. Закон гомологичных рядов Н.И. Вавилова в наследственной изменчивости (УК-1; ПК-6)
41. Значение иммуногенетики в селекции сельскохозяйственных животных (УК-1; ПК-6)
42. Инбредная депрессия, ее причины (УК-1; ПК-6)
43. Гетерозис, его теории (УК-1; ПК-6)
44. Оценка качества сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки (УК-1; ПК-6)
45. Популяция и чистая линия. Эффективность отбора. Закон Харди –Вайнсберга (УК-1; ПК-6)
46. Генетические основы чистопородного разведения с/х животных (УК-1; ПК-6)
47. Закономерности наследования количественных признаков. (УК-1; ПК-6)
48. Наследуемость, методы определения коэффициента наследуемости (УК-1; ПК-6)
49. Основные показатели вариационного ряда и их использование. (УК-1; ПК-6)
50. Понятие о достоверности. Использование критерия Стьюдента в биометрии (УК-1; ПК-6)

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» | знает- демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; умеет - отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами; владеет 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» | знает- демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; умеет - отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами; владеет 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» | знает- демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; умеет - отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать | Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для экзамена, (31-50 баллов) |

| | | |
|--|---|---|
| | ответ собственными примерами; владеет терминологией из различных разделов курса. | |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «неудовлетворительно» | не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки; не умеет - неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы; не владеет терминологией | Тестовые задания (0-10) Реферат (0-4) Вопросы для экзамена (0-34) |

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Асонов, 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: <http://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, 2024.
4. Сушков В. С. Разведение сельскохозяйственных животных – Учебное пособие – Мичуринск – 2010 – 140 с.
5. Генетика растений и животных: методические указания / Н.П. Казанцева. — Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014 . - 47 с -<http://www.rucont.ru>

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, 2024.
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, 2024.
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, 2024.

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 конку-

рентоспособные 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 «Руконт»: 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 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

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 плоскочечатного 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 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.2.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

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.

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 | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024 |
| 3 | МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно |
| 4 | Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия) | АО «Р7» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041 | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно |
| 5 | Операционная система «Альт Образование» | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015 | 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» (https://docs.antiplagia) | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186 | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 |

| | | | | | |
|---|---|-------------------|---------------------------|---|---|
| | us.ru) | | | | |
| 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 «Руконт» 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
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 _{УК-1} |
| 2. | Большие данные | Лекции Самостоятельная работа | УК-1 | ИД-2 _{УК-1} |

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)
Стул – 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 переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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.

Оригинал документа хранится на кафедре продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства