

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени ЯРОСЛАВА МУДРОГО"

Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра животноводства



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИСХПР

Козина А.М.

2017 г.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ

Модуль для направления подготовки магистратуры

36.04.02 - Зоотехния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

Л.Б. Даниленко

«23» 06 2017 г.

Разработал профессор КЖВ

Е.Г. Емельянов

«20» июня 2017 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол №10 от 23.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

профессор КЖВ

А.М. Козина

«23» 06 2017 г.

Великий Новгород

2017

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Целью учебного модуля для магистрантов, обучающихся в рамках направления 36.04.02.– Зоотехния, является создание теоретических знаний и практических навыков по статистической обработке опытных данных в различных отраслях зоотехнической науки. научить магистров целенаправленному и эффективному использованию в соответствии со специальностью методам и моделям управления технологическими процессами в сфере агропромышленного комплекса. Привить практические навыки по обработке автоматизированного первичного учета в хозяйствах, дать понятие об особенностях использования баз данных различного назначения. Показать место и методы применения математического моделирования в зоотехнии.

Для достижения поставленной цели в соответствии с квалификационной характеристикой выпускника предусматриваются следующие **задачи учебного модуля**:

- освоение понятий и методов математической статистики (биометрии), используемых для характеристики количественных данных в научных исследованиях и практической работе;
- создание представлений об основах математического моделирования;
- приобретение практических навыков по расчёту статистических показателей с применением компьютерного программного обеспечения;
- правильно производить выбор приемов обработки биологической информации методами математической статистики, анализировать и грамотно представлять полученные результаты исследований;
- формирование компетенций, необходимых для понимания профессиональной ответственности за свою работу с живыми объектами и технологическими средствами, применяемыми для совершенствования производственного процесса.

2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ООП

Модуль «Математические методы в биологии» в учебном плане для магистерской программы по направлению 36.04.02.–Зоотехния дневной и заочной форм обучения входит в вариативную часть блока Б1 и изучается в первом семестре первого курса.

Модуль направлен на: формирование математической грамотности; приобретение навыков и умений решения основных типов задач «Математических методов в биологии» и навыков применения математических моделей.

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН

В соответствии с квалификационной характеристикой выпускника по направлению подготовки магистратуры 36.04.02 – Зоотехния должны быть сформированы следующие компетенции:

компетенция ОК – 1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

компетенция ПК–3 – способность к организации научно-исследовательской деятельности.

В соответствии с квалификационной характеристикой выпускника магистратуры (магистра) направления 36.04.02 – «Зоотехния» должны быть сформированы следующие компетенции:

Универсальная (общая) компетенция:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1),

профессиональная компетенция:

- способность к организации научно-исследовательской деятельности (ПК-3).

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	знать	уметь	владеть
ОК-1	базовый	место естественных наук в выработке научного мировоззрения; современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики.	использовать новые знания и применять их в профессиональной деятельности; использовать современные методы и средства прикладной математики для решения научно-исследовательских задач	методикой экономического анализа результатов решения биологических задач математическими методами.
ПК-3	повышенный	метод наименьших квадратов; случайные величины; выборочный статистический метод; статистический критерий проверки гипотез; элементы теории корреляции; формы записи задач линейного программирования	находить оценки числовых характеристик генеральной совокупности по числовым характеристикам выборки; проверять гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности; выполнять математическую обработку выборочных данных; находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции	навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

4.1 Трудоемкость модуля и формы аттестации

Модуль « Математические методы в биологии» в учебном плане для направления 36.04.02 входит в блок Б1. На изучение модуля по базовому учебному плану отводится 3 з.ед., форма промежуточной аттестации-зачет.

Таблица 1 – Распределение трудоемкости модуля по формам обучения

Учебная работа (УР)	Всего		Коды формируемых компетенций
	Очно	Заочно	
Всего, з.е./ч:	3	3	ОК-1(базовый) ПК- 3 (базовый)
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):			
УЭМ-1 Математические методы в биологии	27	12	
– лекции	9	4	
– практические занятия	18	8	
в т.ч. ауд. СРС	5		
Внеаудиторная СРС	81	96	
Вид промежуточной аттестации	зачёт		

4.2 Содержание модуля

4.2.1 Темы и содержание теоретических занятий

Темы и содержание теоретических занятий	Трудоемкость в часах
4.2.1 <i>Значение математической статистики в научно-исследовательской работе</i> История математической статистики. Необходимость достоверности и единообразия представления опытных данных. Современные возможности обработки данных. Перспективы применения компьютерной техники в статистической обработке.	1
4.1.2 <i>Показатели математической статистики, наиболее применимые в опытном деле</i> Оптимальный эксперимент. Описательная статистика. Статистический вывод и проверка гипотез. Корреляция и регрессия. Графические методы.	2
4.1.3 <i>Математическая статистика опытных данных в научно-практических публикациях</i> Ошибки представления статистических данных, допускаемые при написании научных публикаций. Требования к обработке данных в публикациях и выпускных квалификационных работах.	3
4.1.4 <i>Основы математического моделирования</i> Математизация знаний. Этапы вычислительного эксперимента. Области применения вычислительного эксперимента. Типы вычислительного эксперимента. Новое в применении научных исследований.	3
Итого	9

4.2.2 Темы практических занятий

Тема практической работы	Трудоёмкость, ч.
ПР 1 Построение вариационного ряда. Расчёт и трактовка непрерывных данных	1
ПР 2 Разработка гипотезы. Планирование эксперимента	2
ПР 3. Обработка данных научного эксперимента	2
ПР 4. Расчёт статистических показателей, характеризующих выборочную совокупность	2+1
ПР 5. Расчет корреляции признаков	2
ПР 6. Расчёт линейных регрессий	2
ПР 7. Оформление таблиц. Анализ табличных данных	1
ПР 8. Составление графиков и диаграмм для представления статистического материала.	2
ПР 9. Математические модели	2+1
Итого	18

4.3 Организация изучения учебного модуля

Организация процесса изучения модуля направлена на последовательное освоение знаний и формирование необходимых умений.

Значительная часть времени, выделяемого на модуль учебными планами, отводится на самостоятельную работу магистрантов. СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению дисциплины(модуля).

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения магистрантами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования», и положение о ФОС. Промежуточная аттестация включает в себя сумму баллов по всем видам оценочных средств модуля.

Максимальное количество баллов по модулю –150.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников». Содержание видов контроля и график отражены в технологической карте учебного модуля Приложения Б.

6 Материально-техническое обеспечение модуля

При изучении модуля широко используются наглядные пособия (авторефераты диссертаций, сборники научных трудов и др.). Регламентирующая документация: ГОСТ, обучающие программы, учебные фильмы,). Лекционный курс.

Минимальный перечень оборудования включает: компьютер, мультимедийный проектор, таблицы, раздаточный материал.

7.1 Материально - техническое обеспечение дисциплины.

Минимальный перечень оборудования для практических занятий:

- A. Компьютер
- B. Мультимедийный проектор
- C. Счётная техника
- D. Раздаточный материал
- E. Гости

Обеспечение практических занятий оборудованием и наглядными пособиями

Темы практических занятий	ПЗ
ПР 1 Построение вариационного ряда. Расчёт и трактовка непрерывных данных	A, B
ПР 2 Разработка гипотезы. Планирование эксперимента	B, D
ПР 3. Обработка данных научного эксперимента	A, B, D
ПР 4. Расчёт статистических показателей, характеризующих выборочную совокупность	A, B, D
ПР 5. Расчет корреляции признаков	A, B, D
ПР 6. Расчёт линейных регрессий	A, B, D
ПР 7 Оформление таблиц. Анализ табличных данных.	A, B, C, D
ПР 8. Составление графиков и диаграмм для представления статистического материала.	A, B, C, D
ПР 9 Математическая статистика в публикациях.	B, D
ПР. 10 Математические модели.	A, B, D

Приложения (обязательные):

A – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

B – Технологическая карта

B–Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Математические методы в биологии»

Учебный модуль «Математические методы в биологии» предшествует изучению ряда модулей естественнонаучного профиля. Межпредметные связи выполняют ряд функций:

- *методологическая функция* выражена в том, что только на их основе возможно формирование у студентов диалектико-материалистических взглядов, современных представлений, поскольку межпредметные связи способствуют отражению в обучении методологии современного естествознания, которое развивается по линии интеграции идей и методов с позиций системного подхода к познанию;
- *образовательная функция* состоит в том, что с их помощью преподаватель формирует такие качества студентов, как системность, глубина, осознанность, гибкость. Межпредметные связи выступают как средство развития понятий, способствуют усвоению связей между ними и общими естественнонаучными понятиями;
- *развивающая функция* определяется их ролью в развитии системного и творческого мышления студентов, в формировании их познавательной деятельности, самостоятельности и интереса к познанию. Межпредметные связи помогают преодолеть предметную инертность, расширяют кругозор;
- *конструктивная функция* состоит в том, что с их помощью преподаватель совершенствует содержание учебного материала, методы и формы организации обучения.

Реализация межпредметных связей требует знания преподавателем учебников и программ смежных предметов.

А.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Из суммы принципов обучения, применяемых в образовательном процессе, при преподавании модуля «Математические методы в биологии» реализуются следующие:

- целенаправленность; научность содержания и методов учебного процесса; систематичность и последовательность; наглядность; доступность; рациональное сочетание коллективных и индивидуальных форм и способов учебной работы.

Процесс учебного познания складывается из нескольких этапов. Первым из них является восприятие объекта, которое связано с выделением этого объекта из фона и определением его существенных свойств. Этап восприятия сменяет этап осмысления, на котором происходит усмотрение наиболее существенных вне- и внутри- субъектных связей и отношений. Следующий этап формирования знаний предполагает процесс запечатления в памяти и запоминания выделенных свойств и отношений в результате многократного их восприятия и фиксации. Затем процесс переходит в этап активного воспроизведения субъектом воспринятых и понятых существенных свойств и отношений. Процесс усвоения знаний завершает этап их преобразования, который связан либо с включением вновь воспринятого знания в структуру прошлого опыта, либо с использованием его в качестве средства построения или выделения другого нового знания.

Таким образом, знание проходит путь от первичного осмысления и буквального воспроизведения, далее:

- к пониманию;
- применению знаний в знакомых и новых условиях;
- оцениванию самим студентом полезности, новизны этого знания (творчество).

Перечисленные этапы формирования знаний можно принять в качестве критериев оценки уровней их усвоения.

Методы обучения

При обучении УМ «Математические методы в биологии» применяются следующие методы обучения:

по внешним признакам деятельности преподавателя и обучаемых студентов:

- лекция;
- рассказ;
- работа с книгой, ГОСТ.

по источнику получения знаний:

- словесные;
- наглядные: демонстрация схем, таблиц; просмотр видео;
- практические: кейс-задания, практические задания, в том числе проведение библиографических описаний.

Требования к преподавателю

Преподаватель обязан постоянно совершенствовать свое профессиональное мастерство, формы и методы обучения, чтобы осуществлять подготовку высококвалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного аграрного производства.

Профессиональная компетентность – базовая качественная характеристика преподавателя ВУЗа. Её показателями выступают:

- точное видение ориентиров обучения (эталон специалиста, задачи его достижений, последовательность формирования профессиональных знаний, умений, навыков и др.);
- проявление образца профессионализма в своем деле (эталон человека и специалиста для студентов на их пути к профессиональному мастерству);
- мотивировка и организация эффективной деятельности студентов (выступает в качестве «дирижера», «тренера», «советчика»);
- знание и применение новых технологий обучения, максимально адаптированных к своему опыту и специфике предмета;
- ориентация на связь теории и практики в интересах развития активной профессиональной позиции и действенного мышления у будущих специалистов;
- обеспечение обратной связи в обучении через различные виды контроля и самоконтроля.

Потребность в профессиональном самосовершенствовании – неотъемлемая характеристика профессионала высшего уровня. Преподаватель ВУЗа обязан соизмерять свою деятельность с развитием науки, культуры, обязан «расти» быстрее своих студентов.

А.2 Методические рекомендации по практической части учебного модуля

1.Используемые инновационные формы проведения занятий:

Дискуссия. Дискуссия предполагает целенаправленное обсуждение конкретного вопроса, сопровождающееся обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами. Задача дискуссии - обнаружить различия в понимании вопроса и в споре установить истину. Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение организуется двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая - то крупная тема разбивается на отдельные задания. Результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление плана действий.

Очень важно в конце дискуссии сделать обобщения, сформулировать выводы, показать, к чему ведут ошибки и заблуждения, отметить все идеи и находки группы.

Работа в малых группах. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и нахождения истины. Групповое обсуждение способствует лучшему усвоению изучаемого материала. Оптимальное количество участников - 4-6 человек. Перед студентами ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого они должны подготовить аргументированный обдуманный ответ.

В результате группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем. Разновидностью группового обсуждения является круглый стол.

Анализ конкретных ситуаций. Конкретная ситуация - это любое событие, которое содержит в себе противоречие или вступает в противоречие с окружающей средой. Ситуации могут нести в себе как позитивный, так и отрицательный опыт. Все ситуации делятся на простые, критические и экстремальные.

«Мозговой штурм» (мозговая атака) — оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике. «Мозговой штурм» является методом экспертного оценивания. На первом этапе проведения «мозгового штурма» группе задается определенная проблема для обсуждения, участники по очереди высказывают предложения. На втором этапе обсуждают высказанные предложения, возможна дискуссия. На третьем этапе группа представляет презентацию результатов по заранее определенному принципу.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения студентами знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение «Кейс - заданий»);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета студентов в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и

нормативной литературой, калькуляторами.

- Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

А.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Значительный объем времени, выделяемый на модуль учебными планами, отводится на самостоятельную работу студентов. СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению модуля. При самостоятельном изучении материала УМ «Математические методы в биологии» уделяют внимание следующим вопросам:

1. Повторение разделов наук, лежащих в основе вопросов, изучаемых данным учебным модулем.
2. Необходимо иметь представление по базовому курсу бакалаврской подготовки «Генетика и биометрия», в котором даются азы вариационной статистики.
3. Изучение и повторение терминологии.
4. Параллельное изучение смежных специальных модулей.
5. Поиск сведений об истории и новых исследованиях, достижениях отечественных и зарубежных исследованиях в области зоотехнии.

Самостоятельная работа по УМ «Математические методы в биологии» включает в себя:

- подготовку к занятиям, включая написание конспектов лекций непосредственно на лекции;
- оформление отчетов по практическим занятиям;
- написание конспекта по темам и вопросам, не освещаемых в ходе аудиторных занятий;
- подготовка к защитам практических занятий;
- подготовка к «Кейс - заданию».

Вопросы для самоподготовки

Самостоятельная работа. Самостоятельная работа над подготовкой к занятиям, включая написание конспектов лекций, полное оформление отчетов по практическим занятиям и подготовку к их защитам, подготовка сообщений для семинара, подготовка к контрольным работам повышает мотивацию на дальнейшее получение знаний. Для самостоятельного контроля знаний по темам модуля целесообразно проработать следующие вопросы:

Вопросы для текущего контроля:

1. История развития математической статистики и её применение в биологических науках.
2. Применение статистики в опытном деле.
3. Понятие генеральной и выборочной совокупности.
4. Что называется объемом выборочной совокупности?
5. Какая выборочная совокупность называется малой?
6. Какая выборочная совокупность называется большой?
7. На какие два класса разделяют признаки?
8. Какие признаки называются мерными, какие счётными?
9. Что называется вариантой?
10. Ранжированный ряд.
11. Что называют классом вариационного ряда?
12. Опишите алгоритм построения вариационного ряда.
13. Графическое отображение вариационного ряда.
14. Как распределяются варианты в вариационном ряду?

15. Что называется гистограммой?
16. Что называется полигоном распределения (вариационной кривой)?
17. Какой класс называется модальным?
18. Почему возникают двухвершинные (многовершинные) кривые?
19. Почему возникают асимметричные вариационные ряды?
20. Что называется средней арифметической вариационного ряда?
21. Что показывает средняя арифметическая?
22. Что называется средней геометрической?
23. Для чего используется средняя геометрическая?
24. Что называется средней квадратической?
25. Для чего используется средняя квадратическая?
26. Что называется средней гармонической?
27. Для чего используется средняя гармоническая?
28. Что называется модой?
29. Что называется медианой?
30. Основные показатели изменчивости.
31. Что такое лимит?
32. Что называется дисперсией?
33. Понятие среднего квадратического отклонения.
34. Правило трёх сигм.
35. Коэффициент вариации.
36. Что называется нормированным отклонением?
37. Корреляции между признаками.
38. Регрессия и её применение в характеристике опытных данных.
39. Понятие о дисперсии.
40. Ошибки и достоверность полученных результатов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические указания по подготовке к кейс-заданию

Цель метода кейсов - научить обучающихся анализировать проблемную ситуацию - кейс, возникшую при конкретном положении дел, и выработать решение; научить работать с информационными источниками, перерабатывать ее из одной формы в другую.

Метод кейсов способствует развитию у обучающихся самостоятельного мышления, умения выслушивать и учитывать альтернативную точку зрения, аргументировано высказать свою. С помощью этого метода студенты имеют возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы.

Технология метода заключается в следующем: по определенным правилам разрабатывается модель конкретной проблемной ситуации, произошедшей в реальной жизни (предметной области), и отражается тот комплекс знаний и практических навыков, которые обучающимся нужно получить.

Метод представляет собой специфическую разновидность исследовательской аналитической технологии, т.е. включает в себя операции исследовательского процесса, аналитические процедуры.

Преподаватель готовит начальный кейс. Обучающиеся его дополняют, при необходимости.

Кейс содержит некоторое количество информационных источников по рассматриваемой проблеме, может содержать некоторые варианты решений, иллюстрирующие примеры и пр.

Обучающиеся должны выстроить собственное обоснованное решение, опираясь на материалы готового кейса.

При составлении кейсов нужно придерживаться следующих основных этапов создания кейсов:

1. Формирование целей кейса. Этот этап включает определение места кейса в структуре учебной дисциплины, определение того раздела дисциплины, которому посвящена данная ситуация; формулирование целей и задач. Не все темы учебной программы можно строить в технологии кейсов. Важно понимать, что должна быть жизненная конкретная ситуация, которую студенту нужно решить. На данном этапе педагогу так же важно определить, сколько учебных часов будет посвящено решению данного кейса.

2. Определение проблемной ситуации. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Для работы с такой ситуацией необходимо правильно поставить учебную задачу, и для ее решения подготовить «кейс» с различными информационными материалами (статьи, литературные рассказы, сайты в сети Интернет, статистические отчеты и пр.)

3. Построение содержания кейса, состоящей из основных тезисов, которые необходимо воплотить в тексте. Преподавателю необходимо четко понимать, что должно быть в кейсе, а без чего можно обойтись.

4. Сбор информации относительно тезисов содержания кейса.

5. Написание текста кейса. Содержание текста и объема кейса должно быть ориентировано на возрастные особенности обучающихся. Кейсы могут быть представлены в различной форме: от нескольких предложений на одной странице до множества страниц. Если студенты еще только знакомятся с принципами работы с кейсами, то и сами кейсы должны быть небольшие по объему, понятны каждому обучающемуся. Затем тексты могут быть несколько расширены. Может даваться «запутанная» информация. Нет определенного стандарта представления кейсов. Как, правило, кейсы представляются в печатном виде или на электронных носителях, однако включение в текст фотографий, диаграмм, таблиц делает его более наглядным для студентов.

Студенты сами должны выбрать те данные, которые им необходимы для решения проблемы. В связи с развитием компьютерных технологий, содержание текста может даваться в виде ссылок на информационные ресурсы Интернет.

Кейс должен:

быть написан интересно, простым и доходчивым языком; показывать как положительные примеры, так и отрицательные; содержать необходимое и достаточное количество информации; быть актуальным на сегодняшний день.

2.Методические указания по подготовке к тестированию

Цель тестирования в ходе учебного процесса студентов состоит не только в систематическом контроле за знанием изученного материала, но и в развитии умения студентов выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные этапы технологических процессов.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

a. Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

b. Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

c. Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

d. Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект - позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

e. Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

f. Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

Вопросы к зачету для заочников

1. Предмет и основные понятия биологической статистики. История биометрии.
2. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд.
3. Совокупность, примеры различных совокупностей. Отличие выборочной совокупности от генеральной совокупности.
4. Принципы группировки данных при качественной дискретной и непрерывной изменчивости.
5. Вариационный ряд. Особенности распределения вариант в вариационном ряду. Графическое изображение вариационного ряда.
6. Статистические показатели для характеристики совокупности.
7. Размах вариационного ряда и лимиты. Мода и медиана.
8. Средняя арифметическая и ее свойства. Формулы для вычисления.
9. Варианса и среднее квадратическое отклонение.
10. Понятие степень свободы.
11. Средняя геометрическая. Формулы для ее вычисления.
12. Коэффициент вариации, его отличие от среднего квадратического отклонения.
13. Закономерности случайной вариации. Вероятность. Формулы для вычисления вероятности.
14. Нормальная вариационная кривая и ее характеристика. Нормированное отклонение.
15. Уровни значимости. Связь между уровнем значимости и вероятностью.
16. Доверительные вероятности или доверительный интервал.
17. Оценка достоверности статистических показателей. Выборочные и генеральные совокупности.
18. Средние ошибки, ошибки выборочности. Формулы вычисления.
19. Критерий Стьюдента, случаи и примеры его использования.
20. Нулевая гипотеза. Сущность нулевой гипотезы.
21. Формулы для определения необходимого объема выборочной совокупности. Охарактеризуйте основные предпосылки выборочного метода.
22. Измерение связи. Корреляция. Понятие о корреляции. Положительная и отрицательная корреляция.
23. Коэффициент корреляции. Формулы для его вычисления.
24. Выборочность коэффициента корреляции. Оценка его достоверности.
25. Понятие о регрессии. Односторонняя и двусторонняя регрессия.
26. Коэффициент регрессии. Ошибка коэффициента регрессии и его достоверность.
27. Статистический анализ вариации по качественным признакам.
28. Альтернативная вариация. Средняя арифметическая и среднее квадратическое отклонение при альтернативной вариации.
29. Средняя ошибка при альтернативной вариации. Доверительные границы для доли.
30. Дисперсионный анализ. Сущность дисперсионного анализа.
31. Общая схема дисперсионного анализа при однофакторном опыте.
32. Установление достоверности влияния изучаемого фактора. Фактические и табличные значения F.
33. Изучение степени соответствия фактических данных теоретически ожидаемым.
34. Критерий соответствия хи-квадрат. Формулы для его вычисления.
35. Закономерности распределения χ^2 . Понятие вероятности и значимости в применении χ^2 .
36. Фактические данные и нулевая гипотеза. Области отбрасывания нулевой гипотезы

Приложение Б (обязательное)

Технологическая карта учебного модуля «Математические методы в биологии»

Трудоемкость УМ 3 ЗЕ=50 баллов x 3=150 баллов

Неделя	Наименование раздела учебного модуля	Работа на практических занятиях	Форма текущего контроля (в соответствии с паспортом ФОС)
1	Построение вариационного ряда. Расчёт и трактовка непрерывных данных	ПЗ-1	Собеседование по ПЗ (10 б)
2	Разработка гипотезы. Планирование эксперимента	ПЗ-2	Собеседование по ПЗ (10 б)
3	Обработка данных научного эксперимента	ПЗ-3	Тест (20 б)
4	Расчёт статистических показателей, характеризующих выборочную совокупность + Кейс-задание	ПЗ-4	Кейс-задание (30 б)
5	Расчет корреляции признаков	ПЗ-5	Собеседование по ПЗ (10 б)
6	Расчёт линейных регрессий	ПЗ-6	Контрольная работа (10 б)
7	Оформление таблиц. Анализ табличных данных	ПЗ-7	Собеседование по ПЗ (10 б)
8	Составление графиков и диаграмм для представления статистического материала.	ПЗ-8	Тест (20 б)
9	Математические модели + Кейс-задание	ПЗ-9	Кейс-задание (30 б)
Зачет			
Итого			150б

Критерии оценки качества освоения студентами учебного модуля:

пороговый (оценка «удовлетворительно») – 75 - 99 баллов;

стандартный (оценка «хорошо») – 100 - 124 баллов;

эталонный (оценка «отлично») – 125 - 150 баллов

Приложение В (обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения учебного модуля
«Математические методы в биологии»

Направление 36.04.02 Зоотехния Форма обучения очная, заочная
 Курс 1 Семестр 1 Часов: всего 108, контактных – 27/12, в том числе: лекций – 9/4 ,
 практических занятий – 18/8; СРС контактная – 5, СРС внеаудиторная – 81/96.
 Обеспечивающая кафедра: ЖВ

Таблица 1 Обеспечение дисциплины учебно-методическими изданиями

Библиографическое описание издания	Вид занятия, в котором используется	Число часов, обеспеченных изданиями	Кол-во экз. в библиот. НовГУ	Примечания
Яковлев В.Б. Статистика. Расчёты в Microsoft Excel/ Учебное пособие для студентов. – М.: Колос, 2005 - 320 с.	Лекции, ПЗ, СРС	108	5	
Мыльников С. В. Азы биометрии : учеб.-метод. пособие. - СПб. : Издательство Н-Л, 2007. - 56с. - (В помощь школьнику и преподавателю). - Библиогр.:с.50.	Лекции, ПЗ, СРС	108	49	
Генетика и биометрия : метод. указания / сост.: А. Ю. Шуклина, В. М. Кондратьева ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2008. - 46 с.	Лекции, ПЗ, СРС	108	11	
Генетика и биометрия : метод. рекомендации / сост. А. Ю. Шуклина ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011. - 27, [1] с	Лекции, ПЗ, СРС	108	10	
Смиряев А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учеб. для вузов / Междунар.ассоц."Агрообразование". - М. : КолосС, 2007. - 269,[1]с.	Лекции, ПЗ, СРС	108	25	

Таблица 2. Обеспечение дисциплины электронными учебно-методическими изданиями

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
1. Российская государственная библиотека 2.ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал 3. АГРОПОРТАЛ. 4. Российское образование. Федеральный портал 5. Центральная научная с.-х. библиотека 6. Российская государственная библиотека 7. Сайт журнала «Животноводство России»	http://www.rsl.ru http://www.fermer.ru/ http://www.agroportal.ru http://www.edu.ru http://www.cnsnb.ru/ http://www.rsl.ru URL:www.zzr.ru	
8. Базы данных Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library, Агропоиск; справочные и поисковые системы: Rambler, Yandex, Google.		

Таблица 3. Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Кухарев Г.А. Биометрические системы: Методы и средства идентификации личности человека. - СПб. : Политехника, 2001. - 239с.	1	
2 Мокий М. С. Методология научных исследований : учеб. для магистров / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под ред. М. С. Мокия ; Гос. ун-т упр. ; информ.-правовая поддержка предоставлена компанией "Гарант". - М. :Юрайт, 2016. - 255, [1] с. : ил. - (Магистр).	3	
3 Королёв В.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – М.: Проспект, 2006. – 160 с.	1	
4 Biometrie : Einfuhrung in die Biostatistik. - 3 Aufl. - Berlin : VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1988. - 276S. : Ill. - Библиогр.:с.269-270	1	

1

Учебно-методическое обеспечение учебного модуля 100 %

Зав. кафедрой _____ А.М. Козина
_____ 2017 г.

СОГЛАСОВАНО
НБ НовГУ:

зав. отделом

должность



Настушкин В.М.

расшифровка

Действительно для учебного года 2017/2018