



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин



А.В. Семиров

“13” апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.07 Статистические методы в естественнонаучном образовании**

Направление подготовки **44.04.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль) подготовки **Естественнонаучное образование**

Квалификация (степень) выпускника - **Магистр**

Форма обучения очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7 от «10» апреля 2023 г.

Протокол № 6 От «_24_» марта 2023 г.

Председатель  М.С. Павлова

Зав. кафедрой  О.Г. Пенькова

Иркутск 2023 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины научить правильно, количественно оценивать процессы, происходящие в живой природе.

В соответствие с типами задач профессиональной деятельности выпускников магистратуры данного направления подготовки (*методический, научно-исследовательский*) поставлены следующие задачи:

- формирование знаний по теории использования статистики и умений использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности;
- развитие знаний и умения пользоваться основными статистическими критериями для оценки совокупностей и научение применять эти знания в профессиональном поле,
- формирование навыка использования компьютерной техники для статистических расчетов при проведении научно-исследовательских работ.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина относится к блоку дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений при подготовке магистров. Время изучения и объем дисциплины указаны в таблице п.4 данной рабочей программы.

2.2. Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин естественнонаучного цикла, а также Управление исследовательской и проектной деятельностью, Проектирование и организация профессиональной педагогической деятельности, Современные технологии в естественнонаучном образовании, Педагогический эксперимент при обучении естественнонаучным дисциплинам. Предмет является необходимой основой для изучения дисциплин профессионального цикла.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Современные направления развития науки, Решение практических задач, Практика по получению первичных профессиональных знаний и опыта профессиональной деятельности

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИДК-1 _{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИДК-2 _{УК-1} Формирует суждения и оценки на основании системного анализа проблемы.	Знает: технологии научного поиска; способы критического анализа информации; теорию систем, системного подхода и синергетики на основе естественнонаучных знаний. Умеет: осуществлять поиски и критический анализ информации в предлагаемой научной области; планировать исследование и подбирать критерии для анализа результатов анализировать результаты процесса их использования в образовательных организациях использовать компьютерную технику и прикладное ПО для обработки. Владеет: навыками нахождения причинно-следственных связей между сравниваемыми явлениями; навыками критического анализа информации; способностью анализировать результаты исследований.
ПК-2 способен обеспечить реализацию программ обучения на основе специальных научных знаний в области естественных наук и резуль-	ИДК-1 _{ПК-2} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной области	Знает: основные принципы и процедуры исследования; экспериментальные и теоретические методы научно-исследовательской деятельности; основные статистические критерии и их ограничения для оценки совокупностей Умеет: анализировать результаты научных исследований; проводить статистическую обработку данных; самостоятельно осуществлять научное исследование; Владеет: навыками проведения исследований с учетом теоретических и эмпирических ограничений, накладываемых структурой психолого-педагогического знания;

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
тагов науч-ных исследо-ваний		осуществлением обоснованного выбора методов для проведения научного исследования; разработкой программ; современными технологиями организации сбора, обработки данных; основными принципами проведения научных исследований в профессиональной области.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего		Семестры			
	часов	зачет. ед.				
Аудиторные занятия (всего)	32	1	4			
В том числе:	-	-	-			
Лекции (Лек)/(Электр)	10	0,3	10			
Практические занятия (Пр)/(Элек)	22	0,7	22			
Консультации (Конс)	1		1			
Самостоятельная работа (всего)	107	3	107			
Вид промежуточной аттестации	зачёт					
Контроль (КО)		4	4			
Контактная работа		37				
Общая трудоемкость часы		144	144			
зачетные единицы		4				

4.2. Содержание учебного материала дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Основы статистической обработки

Тема 1. Общее знакомство с дисциплиной. История статистики. Технология планирования научных исследований, классификация используемых методов исследования, правилами хорошего статистика, история формирования.

Тема 2. Ошибки в исследованиях. Наиболее существенные ошибки в исследованиях, мнимые повторности, пути избегания ошибок, применение правил хорошего статистика, стандартизация инструментов, объем совокупности.

Тема 3. Удобное представление данных. Типы вариации признаков и проведение их группировки, способы наглядного представления данных, вариация, вариационные ряды, графики и таблицы, зависимые и независимые переменные.

РАЗДЕЛ 2. Описание и сравнение данных

Тема 4. Описание данных. Две группы показателей, характеризующих совокупности, особенности среднего арифметического, расчет среднего, дисперсии, стандартного отклонения, коэффициента вариации; вариационный размах.

Тема 5. Теоретические основы оценки совокупностей. Теоретические основы оценки совокупностей: генеральная и выборочная совокупность, нормальный закон, нормальное распределение, уровень значимости и доверительные вероятности, нулевая гипотеза и правила ее принятия/отклонения, статистическая ошибка и ее расчет.

Тема 6. Оценка двух и более совокупностей (параметрические критерии). Отличия параметрических критериев оценки совокупности от непараметрических, критерий Стьюдента, его ограничения, методы проверки выборки на нормальность, F-критерий.

Тема 7. Оценка двух и более совокупностей (непараметрические критерии). Ранжирование значений вариант в совокупности, критерий U Манна-Уитни, использование критерия хи квадрат, его ограничения.

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС			
1.	Основы биологической статистики Тема 1. Общее знакомство с дисциплиной. История статистики	1	2	-	15	Устный опрос (УО), учебное задание (УЗ),	УК-1, ИДК-1 _{УК-1} ИДК-2 _{УК-1} ПК-2 ИДК-1 _{ПК-2}	18
2.	Тема 2. Ошибки в экологических исследованиях.	1	2	-	14	УО, УЗ, решение задач (РЗ) реферирование журнальных статей (РЖ)	УК-1, ИДК-1 _{УК-1} ПК-2 ИДК-1 _{ПК-2}	17
3.	Тема 3. Удобное представление данных.	1	2	-	14	УО, УЗ, РЗ, контрольная	УК-1, ИДК-1 _{УК-1} ИДК-2 _{УК-1} ПК-2 ИДК-1 _{ПК-2}	17
4.	Описание и сравнение данных Тема 4. Описание данных	1	4	-	16	УО, УЗ, РЗ, РЖ	ПК-2 ИДК-1 _{ПК-2}	21
5.	Тема 5. Теоретические основы оценки совокупностей.	2	4	-	16	УО, УЗ, Тест	УК-1, ИДК-1 _{УК-1} ПК-2 ИДК-1 _{ПК-2}	22
6.	Тема 6. Оценка двух и более совокупностей (параметрические критерии).	2	4	-	16	УО, УЗ, РЗ, контрольная	УК-1, ИДК-2 _{УК-1} ПК-2 ИДК-1 _{ПК-2}	22
7.	Тема 7. Оценка двух и более совокупностей (непараметрические критерии).	2	4	-	16	УО, УЗ, РЗ, тест	УК-1, ИДК-1 _{УК-1} ИДК-2 _{УК-1} ПК-2 ИДК-1 _{ПК-2}	22
ИТОГО (в часах)		10	22	-	107			139

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа заключается в том, что в ходе такого обучения студенты прежде всего учатся приобретать и применять знания, искать и находить нужные для них средства обучения и источники информации, уметь работать с этой информацией.

Самостоятельная работа студента направлена на углубление знаний по изучаемому предмету, а также на формирование умений самостоятельно проводить анализ и синтез на основании имеющегося материала.

Необходимые инструкции, примеры заданий приведены в авторском пособии «Гавриков Д.Е. Статистическая обработка исследовательских данных. Учеб. пособие.- Иркутск: Изд-во «Ре-процентр А1», 2018.– 178 с. ISBN 978-5-6040470-6-4».

В целом, организация самостоятельной работы студентов координируется с помощью материалов, выставленных на образовательном портале ИГУ <https://educa.isu.ru>

Кроме вышесказанного, студентам предлагается, при выполнении заданий для самостоятельной работы и при подготовке к текущему контролю успеваемости, а также промежуточной аттестации, воспользоваться источниками информации, рекомендованными программой дисциплины.

Для успешного выполнения самостоятельной работы необходимо:

- Вдумчиво прочитать задание или вопрос/задание.
- Если что-либо непонятно, задать вопрос преподавателю.
- Ознакомиться с основной и дополнительной литературой к курсу.
- Записывать тезисы из используемой литературы и свои мысли на бумаге.
- Провести анализ и составить ответ или подготовить задание к сдаче.

В рамках изучаемой дисциплины предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

- **Учебное задание** - вид поручения преподавателя студенту, в котором содержится требование выполнить какие-либо учебные (теоретические и практические) действия. Критерии оценки по каждому заданию преподаватель выставляет дополнительно.
- **Решение задач** – по предложенному условию студент должен, опираясь на знания пройденного материала, решить статистическую задачу и интерпретировать результат.
- **Доклад** - краткое изложение в устном виде (*1 страница А4*) содержания прочитанной книги, научной работы, сообщение об итогах изучения научной проблемы. Как правило имеет научно-информационное значение. Обсуждается на семинаре и в письменном виде не сдается.

Пятибалльная оценка складывается согласно критериям: актуальность, лаконичность изложения, стилистическая и речевая грамотность в тексте, самостоятельность мышления с элементами творческого воображения, раскрытие темы, использование первоисточников, выводы.

- **Поиск материалов в сети Интернет** – по предлагаемой для СРС теме студент осуществляет поиск современных воззрений, описаний точек зрения различных авторов. Итогом работы является файл MS Word с изложением указанного вопроса и ссылками на источники (*объем не менее 2-х печатных страницы А4 шрифт TimeNewRoman 12 кегль через 1 интервал и не менее 5-ти источников для одной темы*). Сдается в электронном виде на email преподавателя или пишется от руки. После оценивания возвращается студенту как доп.материал для подготовки к зачёту/экзамену.
- **Реферирование на основе журнальных статей** – работа с научной периодикой по изучаемому вопросу с кратким изложением основных мыслей собственными словами (*объем не более 1 печатной страницы А4 шрифт TimeNewRoman 12 кегль через 1 интервал*).

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Гавриков Д.Е. Статистическая обработка исследовательских данных. Учеб. пособие.- Иркутск: Изд-во «Ре-процентр А1», 2018.– 178 с. ISBN 978-5-6040470-6-4
2. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов [Электронный ресурс] : учебник / О. Ю. Ермолаев. - Москва : ФЛИНТА, 2014. - 335 с. : ил., табл. ; 21 см. - (Библио-)

- лиотека психолога). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ.
3. Боровков А.А. Математическая статистика [Текст] [Электронный ресурс] : учеб. / Боровков Александр Алексеевич. - Москва : Лань, 2010. - 704 с. - (Лучшие классические учебники). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ
 4. Туганбаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. - Москва : Лань, 2011. - 223 с. : ил. ; 21. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ.
 5. Емельянов Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Текст] / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. - Москва : Лань, 2007. - 336 с. - (Лучшие классические учебники. Математика). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ.
 6. Шахова, О. А. Статистическая обработка результатов исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Шахова. - Электрон. текстовые дан. - Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. - 104 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98249-132-9
 7. Малугин, Виталий Александрович. Математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. А. Малугин. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2022. - 218 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493394>, <https://urait.ru/book/cover/CF871DE3-2341-45E9-B539-22087EA5F8F0>. - ЭБС Юрайт. - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-06965-5 : 919.00 р. URL: <https://urait.ru/bcode/493394> (дата обращения: 29.06.2022).

б) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- Электронные образовательные ресурсы ПИ ИГУ.
- Поисковые системы (<http://google.com>; <http://yandex.ru>).
- Электронно-библиотечная система ИГУ ИРБИС (http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?C21COM=F&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/catalog/>).
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>).
- Информационно-справочные системы (информационно-правовая система <http://www.garant.ru/>; справочно-правовая система <http://www.consultant.ru/>).
- Информационный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (<http://www.ict.edu.ru/>).
- Биометрия: портал, посвященный статистическим методам в биологии и медицине <http://www.biometrica.tomsk.ru/>
- Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций [Электронный ресурс] / ИД «Менеджер здравоохранения», 2011. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/84267>, свободный. — Загл. с экрана.
- Методы многомерного анализа статистических данных: учебное пособие [Электронный ресурс] / Симчера В.М. - Финансы и статистика, 2008. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/57864>, свободный. — Загл. с экрана.
- Каталог интернет ресурсов для биологов и экологов (<http://biodat.ru/>).

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Аудиторный и библиотечный фонды ИГУ, специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации: интерактивный учебный комплекс (и/или проекционное оборудование);

- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации: телевизор и/или проекционное оборудование.

- для самостоятельной работы компьютеры, подключенные к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду ИГУ.

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

GIMP 2.8.18, Inkscape 0.92, LibreOffice 5., Microsoft Windows + Office, VLC Player, WinRAR Adobe acrobat reader DC; Firefox; Kaspersky AV, SPSS Base Statistics

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, тренинги, групповые дискуссии), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции. Также используются: образовательный портал ИГУ (educa.isu.ru); видеоконференции (Zoom, Microsoft Times), открытые образовательные платформы.

Стандартные методы обучения:

- Информационная/проблемная лекция, лекция с обратной связью (**лекции по темам 1-7= 10 час.**).
- Практические/семинарские/лабораторные занятия (семинар-эвристическая беседа, групповой анализ ситуаций, моделирование ситуаций, семинар по обобщению и углублению знаний с элементами дискуссии) (**семинары по темам 2, 3, 5, 7= 8 час.**).
- Консультации преподавателя (**1 час.**).
- Самостоятельная работа студентов (решение расчетных задач, составление тезауруса; разработка учебных заданий и взаимоконтроль, работа с конспектом лекций, составление таблиц, поиск материалов в сети интернет) (**семинары по темам 1-3, 5-7= 12 час.**).
- Подготовка и защита докладов (**семинары по теме 1= 2 час.**).

Обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- Разбор конкретных ситуаций/деловая игра (**семинары по темам 2, 5, 6= 12 час.**).
- Выполнение заданий (решение задач) с использованием компьютерных программ (**семинары по темам 4-5= 2 час.**).

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

Формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета представлены в виде тестов, ситуационных задач, тренингов и др.

Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций, описанных в п.3 данной рабочей программы.

Демонстрационный вариант теста №1

А. Дайте название термина

1-2-1. _____ – эксперимент, в котором исследователь манипулирует объектами исследования (экспериментальными единицами).

1-2-2. _____ – распределение вариантов по классам в вариационном ряду.

1-2-3. _____ – всякое множество отдельных, отличающихся друг от друга и, в то же время, сходных, по некоторым существенным признакам, объектов.

1-2-4. _____ – число единиц совокупности.

1-2-5. _____ – ряды, которые получаются после распределения всех вариантов по классам, в которых показано, как часто встречаются варианты каждого класса и как варьируют признаки от мин до макс.

Б. Выполните задание

1-2-6. Перечислите 5 необходимых элементов исследовательского плана

1. _____
2. _____

В. Решите задачу

1-2-7. При анализе снега в окрестностях г. Иркутска на наличие нитратов были получены следующие данные (в мг/л):

14,81	15,34	15,01	14,27
14,42	13,02	13,81	12,44
12,03	13,81	13,02	11,43
14,04	15,38	13,72	14,23
14,05	13,54	13,51	13,92
14,86	13,63	16,55	10,01

1. Определите тип вариации _____.
2. Правильно сгруппируйте данные.
3. Составьте вариационный ряд и представьте его графически

Демонстрационный вариант теста №2

Выполните задание

Б1. Какие две группы показателей позволяют характеризовать вариационные ряды?

Б2. Имеем выборочную совокупность, распределенную по нормальному закону, в каких пределах будет находиться максимальное количество всех вариант данной совокупности, если известно, что $\bar{x} = 1,5$, $s = 0,5$? (укажите границы от - и до -)

В. Решите задачу

При анализе снега в окрестностях г. Иркутска (две точки в течение нескольких дней) на наличие нитратов были получены следующие данные (в мг/л) (ПДК = 10 мг/л):

1 выборка

15,3	16,7	15,8	16,3
15,3	21,0	15,4	14,0
13,8	12,9	13,0	14,8

2 выборка

15,2	17,4	15,9	15,9
13,4	13,7	15,7	14,9
12,4	14,6	16,8	16,7

Найдите:

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1. Среднее выборки 1 - _____ | Среднее выборки 2 - _____ |
| 2. Мода 1 - _____ | Мода 2 - _____ |
| 3. Ст.отклонение 1 - _____ | Ст.отклонение 2 - _____ |
| 4. Ошибка среднего 1 - _____ | Ошибка среднего 2 - _____ |

5. Существуют ли отличия между выборками по критерию Стьюдента и F -критерию.

Нулевая гипотеза - _____	
df 1 - _____	df 2 - _____
Формула t - _____	Формула F - _____
Значение t - _____	Значение F - _____
Критич. значения t - _____	Критич. значения F - _____
(P) _____	(P) _____

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Форма контроля	Показатель	Критерий	Шкала
Устный опрос	Устный опрос / собеседование по предложенным темам.	Объясняет термины, характеризующие суть рассматриваемого вопроса. Дает развернутую характеристику рассматриваемого явления.	Зачтено

Форма контроля	Показатель	Критерий	Шкала
		ления/закона. Отвечает на дополнительные вопросы в пределах рассматриваемой темы	
		Не может объяснить основные термины, характеризующие суть рассматриваемого вопроса. Дает очень краткую характеристику рассматриваемого явления/закона. Не отвечает на дополнительные вопросы в пределах рассматриваемой темы	Незачтено
Доклад	Устный доклад на семинаре по одной из предложенных тем для самостоятельной работы	Дает краткое изложение в содержания прочитанной книги, научной работы, сообщение об итогах изучения научной проблемы. Умеет лаконично и грамотно изложить свою мысль, раскрывает тему, использует первоисточники.	Зачтено
		Пугается в терминах. Умеет многословно и неграмотно излагает свои мысли, раскрывает тему, не использует первоисточники.	Незачтено
Решение задач	Решение статистических задач	по предложенному условию выбирает критерий, решает статистическую задачу и интерпретирует результат	Зачтено
		Допускает ошибки в выборе критерия, решении, интерпретации	Незачтено
Поиск материалов в сети Интернет	Подборка материалов по предложенной теме	Умеет осуществить грамотный полный поиск электронных источников, умеет отличить достоверные валидные источники от инвалидных. Дает правильную ссылку на электронные ресурсы	Зачтено
		Осуществляет общий поиск электронных источников, не умеет отличить достоверные валидные источники от инвалидных. Дает неправильную ссылку на электронные ресурсы	Незачтено
Контрольная работа	Тест по дисциплине	Тест содержит 20 вопросов. Отвечает на не менее 50% вопросов теста.	Зачтено
		Тест содержит 20 вопросов. Отвечает менее чем на 50% вопросов теста.	Незачтено

Критерии перевода тестового балла в качественную оценку после апробации и квалитметрической обработки результатов тестирования составлены в соответствии с требованиями к нормативно-ориентированным тестам средней трудности:

Качественная оценка	Диапазон тестовых баллов (% от максим.)
«2»	До 35
«3»	35-60
«4»	61-75
«5»	76-100

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основания внедрения математики в биологию.
2. План научного исследования.
3. Типы исследования. Обязательные параметры эксперимента. Значение рандомизации.
4. Ошибки в применении статистических методов. Пути избегания ошибок в применении статистических методов в экологии/биологии.
5. Мнимые повторности и как с ними бороться.
6. Типы вариации признаков. Группировка данных.
7. Представление данных. Таблицы, графики, распределение частот. Правила оформления

таблиц и графиков.

8. Две группы показателей для характеристики вариационных рядов. Среднее арифметическое: свойства, формула для вычисления.

9. Среднее квадратичное отклонение и дисперсия как меры изменчивости совокупности. Формулы для вычисления.

10. Число степеней свободы. CV.

11. Средняя ошибка. Ошибки для стандартного отклонения и коэффициента вариации.

12. Нормальное распределение. Нулевая гипотеза. Правила отклонения нулевой гипотезы.

13. Доверительные вероятности. Уровни значимости.

14. Критерий Стьюдента: назначение, формула для вычисления и ограничения. Таблица критических значений t-критерия. Поправка Бонферрони.

15. Особенности критерия U - Манна-Уитни. Формула для вычисления. Правила ранжирования. Схема анализа. Таблица критических значений U?

16. Критерий X²: назначение, формула для вычисления и ограничения. Схема анализа. Таблица критических значений X²?

17. Корреляция. Типы корреляции. Формулы для нахождения коэффициента корреляции и его ошибки. Разница между корреляционной зависимостью и корреляционной связью. Оценка достоверности rs.

18. Регрессия. Отличие коэффициента корреляции от коэффициента регрессии.

Примерный перечень заданий к зачету

Все задания к зачету представляют собой предложение выполнить

А) Составить исследовательский план своего эксперимента.

Б) Проверить план на наличие ошибок.

Условия выставления оценок:

«Зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. «Зачтено» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Незачтено» заслуживает студент, у которого отсутствует знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, незнакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 126 от 22.02.2018 г.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Автор программы:



доцент кафедры ЕНД ПИ ИГУ

Д.Е. Гавриков