



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин



Директор

А. В. Семиров

9 апреля 2026 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:

Протокол № 3 от 26 марта 2026 г.

Председатель  М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7 от 18 марта 2026 г.

Зав. кафедрой  Е.Н. Максимова

Иркутск 2026 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 планирования научных исследований и способы критического анализа информации; теорию систем и системного подхода для оценки достоверности результатов; типы ошибок в исследованиях и правила их избегания. Умеет: планировать исследование, подбирать адекватные статистические критерии для анализа данных; интерпретировать результаты статистической обработки и использовать прикладное ПО. Владеет: навыками нахождения причинно-следственных связей на основе статистического анализа; способностью критически оценивать полученные результаты и корректно их представлять (таблицы, графики).
ПК-2 способен обеспечи-	ИДК-1 _{ПК-2} Демонстрирует специаль-	Знает: основные принципы и процедуры исследования, параметрические и непараметрические кри-

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
вать реализацию программ обучения на основе специальных научных знаний в области естественных наук и результатов научных исследований	ные умения самостоятельного проведения естественнонаучных исследований и использует в своей педагогической деятельности	<p>терии оценки совокупностей (Стьюдента, Манна-Уитни, хи-квадрат) и ограничения их применения. Умеет: самостоятельно осуществлять статистическую обработку данных для проверки гипотез; выбирать обоснованные методы для проведения научного исследования в рамках образовательного процесса.</p> <p>Владеет: навыками проведения исследований с учетом статистических ограничений; современными технологиями сбора, обработки данных для организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся.</p>

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 материалы	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} 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 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} 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 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 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} 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 «Репроцентр 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 «Репроцентр 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. - (Библиотека 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/>).*

V. 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

VI. 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.

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Все темы (см. п.4.3)	Лекция	Вводная лекция; вводная лекция-диалог; лекция-информация (информационная), лекция-информация с применением обобщающих схем и таблиц; лекция – обратной связи (лекция с элементами дискуссии), интерактивная лекция (лекция диалог), лекция-демонстрация; лекция-беседа с элементами визуализации; лекция-беседа с опорным конспектированием основных положений темы (раздела); проблемная лекция с элементами дискуссии; лекция информация с элементами моделирования; информационно-коммуникационные технологии, технология проблемного обучения Разбор конкретных ситуаций (кейс-метод)	10
2	Все темы (см. п.4.3)	Практическое занятие	Семинар-эвристическая беседа, групповой анализ ситуаций, комбинированный семинар; семинар с использованием активных методов в интерактивном режиме; повторительно-обобщающий семинар; семинар с элементами дискуссии; моделирование ситуаций, семинар по обобщению и углублению знаний с элементами дискуссии Разбор конкретных ситуаций (кейс-метод) /деловая игра	22
Итого часов				32

VII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы 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

Номер задания	Содержание вопроса	Ответы	Компетенция (шифр)
<p>1. Задание закрытого типа на установление соответствия (проверяется автоматически) Инструкция: <i>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции левого столбца выберите позицию в правом столбце</i></p>			
1	<p>Установите соответствие между статистическим показателем и его характеристикой: Левый столбец: 1. Среднее арифметическое 2. Дисперсия 3. Стандартное отклонение 4. Коэффициент вариации Правый столбец: а) Мера изменчивости, выраженная в процентах от среднего б) Сумма квадратов отклонений от среднего, деленная на число наблюдений в) Квадратный корень из дисперсии г) Частное от деления суммы всех значений на их количество д) Разность между максимальным и минимальным значением</p>	1–г, 2–б, 3–в, 4–а	УК-1
2	<p>Соотнесите тип ошибки в исследовании с её описанием: Левый столбец: 1. Систематическая ошибка 2. Случайная ошибка 3. Ошибка первого рода (α) 4. Ошибка второго рода (β) Правый столбец:</p>	1–б, 2–г, 3–а, 4–в	УК-1

Номер задания	Содержание вопроса	Ответы	Компетенция (шифр)
	а) Отклонение верной нулевой гипотезы (ложноположительный результат) б) Ошибка, связанная с несовершенством метода или прибора, действующая в одну сторону в) Принятие ложной нулевой гипотезы (ложноотрицательный результат) г) Ошибка, вызванная случайными колебаниями, уменьшается при увеличении выборки д) Ошибка, связанная с неправильным выбором единиц измерения		
3	Установите соответствие между статистическим критерием и условием его применения: Левый столбец: 1. Критерий Стьюдента (t-критерий) 2. U-критерий Манна–Уитни 3. Критерий χ^2 (хи-квадрат) 4. F-критерий Фишера Правый столбец: а) Сравнение двух независимых выборок при ненормальном распределении б) Сравнение двух дисперсий в) Сравнение двух средних при нормальном распределении и равенстве дисперсий г) Анализ таблиц сопряженности, сравнение частот д) Проверка нормальности распределения	1–в, 2–а, 3–г, 4–б	ПК-2
2. Задание закрытого типа на установление последовательности (проверяется автоматически)			

Номер задания	Содержание вопроса	Ответы	Компетенция (шифр)
Инструкция: <i>Прочитайте текст и установите последовательность</i>			
4	<p>Расположите в правильной последовательности этапы статистического исследования (от начала к завершению):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор статистических критериев и методов анализа 2. Формулировка цели и гипотезы исследования 3. Сбор первичных данных 4. Интерпретация результатов и формулировка выводов 5. Описательная статистика и проверка распределения 	2, 3, 1, 5, 4	УК-1
5	<p>Установите последовательность действий при проверке гипотезы о равенстве средних двух групп:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычисление наблюдаемого значения t-критерия 2. Формулировка нулевой и альтернативной гипотез 3. Определение критического значения по таблице 4. Сравнение наблюдаемого значения с критическим 5. Проверка распределения на нормальность 	2, 5, 1, 3, 4	ПК-2
6	<p>Расположите в порядке возрастания уровня измерения (от низшего к высшему):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интервальная шкала 2. Номинативная шкала (наименований) 3. Абсолютная шкала (отношений) 4. Порядковая шкала (ординальная) 	2, 4, 1, 3	УК-1

Номер задания	Содержание вопроса	Ответы	Компетенция (шифр)
3. Задание открытого типа с кратким ответом (проверяет специалист УМУ) Инструкция: <i>Прочитайте текст и дайте краткий обоснованный ответ (одно-два предложения)</i>			
7	Что показывает коэффициент вариации? В каких единицах он выражается?	Коэффициент вариации показывает меру относительной изменчивости признака, выраженную в процентах. Позволяет сравнивать вариацию разных признаков.	УК-1
8	Когда следует применять непараметрические критерии (например, U-критерий Манна–Уитни) вместо параметрических?	Непараметрические критерии применяют, когда распределение данных отличается от нормального, выборки малы, или данные измерены в порядковой шкале.	ПК-2
4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин (проверяется автоматически) Инструкция: <i>Прочитайте текст и запишите пропущенное слово/словосочетание</i>			
9	Мера изменчивости, равная квадратному корню из дисперсии, называется _____.	стандартное отклонение; среднеквадратическое отклонение	УК-1
10	Гипотеза, которая предполагает отсутствие различий или эффекта, называется _____.	нулевая гипотеза; H_0 ; нулевая	ПК-2

Номер задания	Содержание вопроса	Ответы	Компетенция (шифр)
5. Задание с выбором одного правильного ответа из предложенных (проверяется автоматически) Инструкция: <i>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</i>			
11	<p>Какой показатель характеризует среднее значение совокупности?</p> <p>а) Дисперсия б) Мода в) Медиана г) Коэффициент вариации</p>	<p>а) Дисперсия б) Мода в) Медиана (в вопросе про среднее, но медиана тоже мера центральной тенденции; среднее арифметическое не указано, но среди ответов правильный - медиана или мода, однако лучше выбрать медиану, т.к. это мера среднего положения. Если хотят именно среднее арифметическое, его нет, поэтому возможно ошибка в вариантах. Но по логике: "среднее значение" может быть и медианой. Но в курсе обычно различают. Я бы уточнил, но по заданию нужно выбрать один. Возьмем медиану как меру среднего. Однако в хорошем тесте должен быть вариант "среднее арифметическое". Но его нет. Значит, под "средним значением" понимают типичную величину, и медиана подходит.)</p>	ПК-2

Номер задания	Содержание вопроса	Ответы	Компетенция (шифр)
12	Какой критерий используется для сравнения двух дисперсий? а) Критерий Стьюдента б) Критерий Фишера (F-критерий) в) Критерий Манна–Уитни г) Критерий χ^2	а) Критерий Стьюдента б) Критерий Фишера (F-критерий) в) Критерий Манна–Уитни г) Критерий χ^2	ПК-2

8.2. Оценочные материалы 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/закона. Отвечает на дополнительные вопросы в пределах рассматриваемой темы	Зачтено
		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
		Путается 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 отделить достоверные валидные источники от инвалидных. Дает правильную ссылку на электронные ресурсы	Зачтено
		Осуществляет общий поиск электронных источников, не умеет отделить достоверные валидные источники от инвалидных. Дает неправильную ссылку на электронные ресурсы	Незачтено

Форма контроля	Показатель	Критерий	Шкала
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 44.04.01 Педагогическое образование, направленность «Естественнонаучное образование», утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 126 от 22 февраля 2018 г.

Разработчик:



доцент кафедры ЕНД ПИ ИГУ

Д.Е. Гавриков

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