

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 29.05.2025 10:09:40
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

УП: 44.03.01 Пед обр
НО 2025.plx

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



Рабочая программа дисциплины

Основы математической обработки информации

Закреплена за кафедрой:	Математического и естественнонаучного образования
Направление подготовки:	44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль):	Начальное образование
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	4

Программу составил(и):

старший преподаватель, Демурчан Гоарик Амаяковна, Щербакова С.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины является: сформировать у студентов необходимый объём теоретических знаний, практических умений и навыков математического и компьютерного моделирования в процессе решения задач образовательной и профессиональной деятельности в среде пакета программ IBM SPSS Statistics v.22., в среде R Commander.

Задачи :

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучить основные идеи выборочного метода.
- освоить основные виды статистического анализа данных,
- уметь проверять основные статистические гипотезы в среде SPSS, в среде R Commander. Уметь применять их на практике, в том числе и в задачах, связанных с будущей специальностью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.1

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Раздел образовательной программы, к которому относится данная дисциплина - обязательная часть учебного плана. Дисциплина связана с другими частями образовательной программы: с дисциплиной «Методология и методы психолого-педагогических исследований», с подготовкой ВКР в части анализа и визуализации данных эмпирического исследования. Требования к «входным» знаниям и умениям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин: обучающиеся должны иметь представление об основных понятиях теории вероятностей и математической статистики на уровне курса средней школы, владеть навыками работы с компьютером и табличным процессором на уровне курса информатики средней школы.

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	82

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-5.1: Осуществляет отбор диагностических средств, форм контроля и оценки сформированности образовательных результатов

УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам вопросов

УК-1.5: Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

УК-2.1: Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	4

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Теоретические основы математического анализа и обработки информации				
1.1	. Математические основы планирования исследования Предмет математической статистики. Основная задача и основной метод статистики. Основные понятия математической статистики, генеральная совокупность, выборка, объем выборки. Виды выборок.	Лек	4	1	
1.2	. Математические основы планирования исследования Предмет математической статистики. Основная задача и основной метод статистики. Основные понятия математической статистики, генеральная совокупность, выборка, объем выборки. Виды выборок.	Лаб	4	1	
1.3	. Математические основы планирования исследования Предмет математической статистики. Основная задача и основной метод статистики. Основные понятия математической статистики, генеральная совокупность, выборка, объем выборки. Виды выборок.	Ср	4	10	
1.4	Методы обработки одномерных данных Числовые характеристики статистических рядов: меры центральной тенденции и меры изменчивости: средние, мода, медиана, выборочная дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Интервальные ряды, интервальные оценки.	Лек	4	1	

1.5	Методы обработки одномерных данных Числовые характеристики статистических рядов: меры центральной тенденции и меры изменчивости: средние, мода, медиана, выборочная дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Интервальные ряды, интервальные оценки.	Лаб	4	1	
1.6	Методы обработки одномерных данных Числовые характеристики статистических рядов: меры центральной тенденции и меры изменчивости: средние, мода, медиана, выборочная дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Интервальные ряды, интервальные оценки.	Ср	4	10	
1.7	Графическое представление статистической информации: полигон частот, круговая диаграмма, гистограмма. Обработка в пакетах программ.	Лек	4	2	
1.8	Графическое представление статистической информации: полигон частот, круговая диаграмма, гистограмма. Обработка в пакетах программ.	Лаб	4	2	
1.9	Графическое представление статистической информации: полигон частот, круговая диаграмма, гистограмма. Обработка в пакетах программ.	Ср	4	10	
1.10	Нормальный закон распределения и его применение. Проверка нормальности распределения	Лек	4	2	
1.11	Нормальный закон распределения и его применение. Проверка нормальности распределения	Лаб	4	2	
1.12	Нормальный закон распределения и его применение. Проверка нормальности распределения	Ср	4	10	
	Раздел 2. Статистические гипотезы. Доказательства статистических гипотез				
2.1	Элементы корреляционного анализа. Ранговая корреляция.	Лек	4	1	
2.2	Элементы корреляционного анализа. Ранговая корреляция.	Лаб	4	1	
2.3	Элементы корреляционного анализа. Ранговая корреляция.	Ср	4	10	
2.4	Статистическая проверка статистических гипотез: основные понятия. Статистические гипотезы (нулевая и альтернативная). Общие принципы проверки статистических гипотез.	Лек	4	2	

2.5	Статистическая проверка статистических гипотез: основные понятия. Статистические гипотезы (нулевая и альтернативная). Общие принципы проверки статистических гипотез.	Лаб	4	2	
2.6	Статистическая проверка статистических гипотез: основные понятия. Статистические гипотезы (нулевая и альтернативная). Общие принципы проверки статистических гипотез.	Ср	4	10	
2.7	Проверка статистических гипотез о равенстве средних. Однофакторный дисперсионный анализ	Лек	4	2	
2.8	Проверка статистических гипотез о равенстве средних. Однофакторный дисперсионный анализ	Лаб	4	2	
2.9	Проверка статистических гипотез о равенстве средних. Однофакторный дисперсионный анализ	Ср	4	12	
2.10	Элементы регрессионного анализа.	Лек	4	2	
2.11	Элементы регрессионного анализа.	Лаб	4	2	
2.12	Элементы регрессионного анализа.	Ср	4	10	

Образовательные технологии

Разработка и защита презентаций, контрольная и самостоятельные и лабораторные работы.

Список образовательных технологий

1	Проектная технология
2	Информационные (цифровые) технологии
3	Технологии развития критического мышления
4	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6–6, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т.д.)

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

1. Создать файл OnlyOffice с исходными данными. Использовать метки переменных.
2. Вычислить описательные статистики /средние, дисперсии, стандартные отклонения/ обеих переменных и объяснить их практический смысл.
3. Построить график двумерного рассеивания. Сделать вывод о наличии линейной связи между переменными.
4. Вычислить коэффициент корреляции Пирсона и сформулировать полный вывод.
5. Построить линию тренда / прямую линию регрессии/.
6. Сохранить файл OnlyOffice

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Примерные вопросы теста по теме 1

1. Что такое выборка и генеральная совокупность (выберите правильные высказывания, относящиеся к этим понятиям)?
- а. выборка – это часть людей, отобранная из значительно большей по численности группы, которая называется генеральной совокупностью;
 - б. генеральная совокупность – это часть людей, отобранная из значительно большей по численности группы, которая называется выборка;
 - в. конечной целью социологического исследования является распространение выводов, полученных на выборке, на всю изучаемую генеральную совокупность;
 - г. конечной целью статистического исследования является распространение выводов, полученных на генеральной совокупности, на всю изучаемую выборку;
 - д. выборки бывают независимыми и зависимыми;
 - е. генеральная совокупность должна удовлетворять требованию репрезентативности.

Тема. Корреляционный анализ

Задача. Обучающиеся девятого класса общеобразовательной школы протестированы на склонность к девиантному поведению по следующим показателям: АН – агрессивность, насилие; СП – самоповреждающее поведение. Существует ли ранговая корреляционная связь между приведенными показателями? (Данные будут представлены в таблице.)

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

Текущий контроль осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию, по графику выполнения самостоятельной работы студентов. Формы текущего контроля: опрос на семинарских занятиях, работа в группах, решение задач, примеров, устный опрос на лекциях, проверка заданий по самостоятельной работе.

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета. Студент, набравший 40 баллов получает зачет.

- 1. Тема «Числовые характеристики статистических рядов»
- 2. Тема «Элементы корреляционного анализа»
- 3. Тема «Статистическая проверка статистических гипотез»

Общая сумма - 100 баллов, из них:

- 20 баллов - рейтинговый контроль в форме коллоквиума
- 30 баллов текущая работа студентов в форме лабораторных работ;
- 30 баллов - текущая работа студентов (домашняя работа, самостоятельная работа на занятии, выход к доске)
- 20 баллов – подготовка рефератов и презент

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Гмурман, Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-08569-3, URL: https://urait.ru/bcode/537071
Л.1.2	Гмурман, Теория вероятностей и математическая статистика, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-00859-3, URL: https://urait.ru/bcode/536720

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	RStudio
5	SMART Notebook
6	IBM SPSS Statistics 22
7	Any Video Converter
8	Deductor Academic

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС «Лань»
5	ЭБС IPRbooks
6	ЭБС ТвГУ
7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
8	Репозиторий ТвГУ
9	ЭБС BOOK.ru

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вопросы к зачету

1. Основные задачи и метод математической статистики.
2. Основные понятия математической статистики.
3. Выборка. Способы задания выборки. Типы выборок. Понятие репрезентативной выборки
4. Числовые характеристики статистических рядов: средние значения, мода, медиана, размах ряда, дисперсия, квадратичное отклонение.
5. Интервальные оценки. Доверительный интервал.
6. Нормальное распределение. Асимметрия и эксцесс
7. Графическое представление статистической информации: полигон частот, круговая диаграмма, гистограмма
8. Элементы корреляционного анализа. Ранговая корреляция Спирмена и Кендалла.
9. Проверка статистических гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки I и II рода.
10. Параметрические и непараметрические критерии проверки статистических гипотез

Итоговый тест

Вопросы сформулированы в виде теста с выборочным ответом среди предложенных вариантов только один правильный. Укажите его.

Часть I

1. Найдите размах ряда 11, 12, 14, 14, 14, 15, 17, 18

6 7 8

1. Статистическое распределение имеет вид

x_i 3 7 8 9

p_i 2 4 6 10.

Объем выборки равен

27 22 4

3. Мода ряда 3, 4, 6, 6, 7, 10, 11, 12 равна

6 7 6,5

4. В результате измерения некоторой величины получены результаты

4,5; 5,5; 6,5.

Тогда несмещенная оценка дисперсии равна

1 5,5 2

5. Дан доверительный интервал (18,44; 19,36). Найдите математическое ожидание a

18 18,9 19

6. Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного признака равна 15. Тогда интервальная оценка равна

(14,45; 15,55) (14,25; 15,55) (14,6; 15,2)

7. В какой шкале представлено измерение – распределение респондентов по возрасту
номинальной порядковой интервальной

8. Перечислите характеристики кривой нормального распределения

9. Первым этапом принятия статистического решения является

- выдвижение гипотез

- определение объема выборки

- выбор статистического метода

10. Нулевая гипотеза имеет вид « $H_0: a = 12$ ». Альтернативной гипотезой может быть

$H_1: a = 11$ $H_1: a = 12,5$ $H_1: a \leq 12$

11. Левосторонняя критическая область определяется равенством

$P(K \leq 1,55) = 0,05$ $P(K \leq 1,55) = 0,05$ $P(1,5 \leq K \leq 1,55) = 0,05$

Часть 2

Решите задачи

12. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,975 точность оценки математического ожидания a генеральной совокупности по выборочной средней равна $\delta = 0,3$, если известно среднее квадратичное отклонение $\sigma = 1,2$ нормально распределенной генеральной совокупности.

13. Два психолога проранжировали 11 факторов, влияющих на поведение подростков. В итоге были получены две последовательности рангов:

x_i

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

y_i

1 2 3 5 4 9 8 11 6 7 10.

Найти выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и при уровне значимости $\alpha = 0,01$ проверить, значима ли ранговая корреляционная связь между последовательностями рангов.

14. Для оценки знаний обучающихся были применены две методики, одна методика содержала 5 вопросов, другая – 4. В итоге были получены следующие результаты:

x_i 9,6 10,0 9,8 10,2 10,6

y_i 10,4 9,7 10,0 10,3.

Можно ли считать, что обе методики обеспечивают одинаковую точность измерений при уровне значимости $\alpha = 0,1$? В качестве нулевой гипотезы взять $H_0: D(X) = D(Y)$, конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$. Считать, что результаты измерений распределены нормально.

Возможные темы рефератов

1. Критерий Стьюдента
2. Критерий Вилкоксона
3. Критерий Мак-Немара
4. Угловое преобразование Фишера
5. U-критерий Манна-Уитни
6. Критерий согласия Пирсона
7. Коэффициент корреляции Пирсона
8. Классификация задач и методов их статистического решения
9. Параметрические и непараметрические критерии
10. Возможности и ограничения параметрических и непараметрических критериев
11. История возникновения и развития математической статистики