

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов
« 21 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ»**

Направление подготовки: 44.04.02 Психолого-педагогическое образование

Программа / профиль подготовки: Психология и социальная педагогика

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед / час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
2	2 / 72	-	18	-	54	Зачет
Итого	2 / 72	-	18	-	54	Зачет

Владимир – 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – формирование представлений о математических методах сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений для выявления статистических закономерностей, а также представлений о возможностях применения современных информационных технологий при выполнении математической обработки результатов психолого-педагогических исследований.

Задачи дисциплины:

1. Формирование у магистрантов знаний и умений, необходимых для применения методов математической обработки данных в психолого-педагогических исследованиях
2. Формирование у магистрантов знаний и умений, необходимых для дальнейшего применения методов математической обработки данных в психолого-педагогической деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математическая и статистическая обработка данных психолого-педагогического исследования» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: «Методология и методы организации научного исследования», «Психолого-педагогическая диагностика в образовании».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
УК-1	частичный	Знать: способы и приемы сбора и первичной обработки данных психолого-педагогических исследований. Уметь: выбирать стратегию сбора и обработки данных психолого-педагогических исследований, анализировать полученные данные и результаты их обработки, системно представлять результаты анализа данных психолого-педагогических исследований. Владеть: умением критического анализа задач психолого-педагогических исследований, системного представления их результатов, навыками решения задач, возникающих в психолого-педагогических исследованиях и требующих применения методов математической статистики

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	Выявление различий в распределении признака. Критерий Колмогорова-Смирнова	2	1-2		2		6	0,8 /40%	
2.	Линейная корреляция. Линии регрессии	2	3-4		2		6	0,8 /40%	
3.	Ранговая корреляция. Коэффициент ранговой корреляции rs Спирмена	2	5-6		2		6	0,8 /40%	Рейтинг-контроль 1
4.	Выявление различий в распределении признака. Критерий χ^2 Пирсона	2	7-8		2		6	0,8 /40%	
5.	MS Office Excel как инструмент анализа математических данных.	2	9-10		2		6	0,8 /40%	
6.	Анализ данных в специализированных программах анализа (SPSS, Statistica)	2	11-12		2		6	0,8 /40%	Рейтинг-контроль 2
7.	Факторный анализ	2	13-14		2		6	0,8 /40%	
8.	Дисперсионный анализ	2	15-16		2		6	0,8 /40%	
9.	Кластерный анализ	2	17-18		2		6	0,8 /40%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 2 семестр					18		54	7,2 / 40%	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине					18		54	7,2 /40%	Зачет

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Выявление различий в распределении признака. Критерий Колмогорова-Смирнова

Содержание темы. Критерий Колмогорова-Смирнова. История разработки критерия Колмогорова-Смирнова. Для чего используется критерий Колмогорова-Смирнова. В каких случаях можно использовать критерий Колмогорова-Смирнова. Как рассчитать критерий Колмогорова-Смирнова. Как интерпретировать значение критерия Колмогорова-Смирнова. Критические значения критерия. Решение задач по теме.

Тема 2. Линейная корреляция. Линии регрессии

Содержание темы. Понятие корреляции. Функциональные связи. Примеры графиков часто встречающихся функций. Примеры диаграмм рассеивания и соответствующих коэффициентов корреляции. Коэффициент корреляции r -Пирсона. Ковариация. Формула коэффициента корреляции Пирсона. Пример вычисления корреляции Пирсона. Решение задач по теме.

Тема 3 Ранговая корреляция. Коэффициент ранговой корреляции r_s Спирмена

Содержание темы. Корреляция, регрессия и коэффициент детерминации. Диаграмма рассеивания и линия регрессии. Частная корреляция. Пример вычисления частной корреляции. Ранговые корреляции. Коэффициент корреляции r -Спирмена. Пример вычисления корреляции r -Спирмена. Коэффициент корреляции τ -Кендалла. Пример вычисления корреляции τ -Кендалла. Решение задач по теме.

Тема 4. Выявление различий в распределении признака. Критерий χ^2 -критерий Пирсона. Содержание темы. Критерий χ^2 Пирсона. История разработки критерия χ^2 . Для чего используется критерий χ^2 Пирсона. Условия и ограничения применения критерия хи-квадрат Пирсона. Как рассчитать χ^2 -критерий Пирсона. Как интерпретировать значение критерия χ^2 -критерий Пирсона. Пример расчета критерия χ^2 -критерий Пирсона. Критические значения критерия. Решение задач по теме.

Тема 5. Эксель как инструмент анализа математических данных.

Содержание темы. Обзор программы MS Office Excel. Обзор основных вкладок (главная, вставка, разметка страницы, формулы, данные, рецензирование, вид, разработчик). Использование программы для расчетов описательных статистик (мода, медиана, среднее, дисперсия, стандартное отклонение). Применение программы при ранжировании данных. Работа с таблицами в программе (оформление, добавление/удаление столбцов и строк). Условное форматирование. Работа с формулами. Условное форматирование. Построение «живых» графиков, на основании имеющихся данных. Работа со сводными таблицами. Анализ данных. Закрепление интервалов. Работа с форматом ячеек. Объединение ячеек. Защита ячеек, книги, файла. Импорт и экспорт данных

Тема 6. Анализ данных в специализированных программах анализа (SPSS, Statistica)

Содержание темы. Обзор программ SPSS и Statistica. SPSS Statistics (аббревиатура англ. «Statistical Package for the Social Sciences» — «статистический пакет для социальных наук»). Ввод и хранение данных, использование переменных разных типов, частотность признаков, таблицы, графики, таблицы сопряженности, диаграммы, первичная описательная статистика, маркетинговые исследования, анализ данных маркетинговых исследований. Statistica — программный пакет для статистического анализа. Взаимодействие с Интернет, web-форматы: HTML, JPEG, PNG; базы данных и

электронные таблицы; графический анализ; Подсчет основных методов статистики в заявленных программах.

Тема 7. Факторный анализ

Содержание темы. Основные понятия факторного анализа. Фактор. Нагрузка. Общие факторы. Уникальные факторы. Методика факторного анализа. Редуцированная матрица. Выделение факторов. Метод главных компонент. Упрощенные методы ФА. Современные аппроксимирующие методы ФА. Методы с повышенными аппроксимирующими свойствами. Критерий каменистой осыпи. Вращение. Интерпретация результатов. Компонентный анализ. Модель компонентного анализа в матричной форме. Компонентный анализ информационной системы. Способ наибольшей корреляции. Способ квадрата коэффициента множественной корреляции. Сравнение результатов методов компонентного и факторного анализа

Тема 8. Дисперсионный анализ

Содержание темы. Понятие дисперсионного анализа. Проверка нормальности распределения результативного признака. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок. Назначение метода. Описание метода. Гипотезы. Ограничения метода однофакторного дисперсионного анализа для несвязанных выборок. Графическое представление метода для несвязанных выборок. Дисперсионный анализ для связанных выборок. Описание метода. Гипотезы. Ограничения метода однофакторного дисперсионного анализа для несвязанных выборок. Графическое представление метода для несвязанных выборок.

Тема 9. Кластерный анализ

Содержание темы. Понятие кластерного анализа. Группировка. Коэффициенты связи. Задача кластерного анализа. Манхэттенское расстояние. Расстояние Чебышева. Степенное расстояние. Решение задачи кластерного анализа. Понятие кластера. Математические характеристики кластера. Центр кластера. Радиус кластера. Спорный объект. Размер кластера. Методы кластерного анализа. Иерархические методы кластерного анализа. Иерархические агломеративные методы. Иерархические дивизимные (делимые) методы. Метод ближнего соседа или одиночная связь. Метод наиболее удаленных соседей или полная связь. Метод средней связи. Метод Уорда. Методику иерархического кластерного анализа. Первоначальное распределение объектов по кластерам. Проверка качества кластеризации. Итеративный процесс перераспределения объектов в кластерах.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Математическая и статистическая обработка данных психолого-педагогического исследования» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Групповая дискуссия (тема № 1-5)

Анализ ситуаций (тема №6-9)

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости Вопросы для рейтинг-контроля 1

1. Статистика как наука изучает:
 - а) единичные явления; б) массовые явления;
2. Статистическая совокупность – это:
 - а) множество изучаемых разнородных объектов;
 - б) множество единиц изучаемого явления;
 - в) группа зафиксированных случайных событий.
3. Основными задачами статистики на современном этапе являются:
 - а) исследование преобразований экономических и социальных процессов в обществе; б) анализ и прогнозирование тенденций развития экономики; в) регламентация и планирование хозяйственных процессов;

а) а, в б) а, б в) б, в
4. Статистическое наблюдение – это:
 - а) научная организация регистрации информации;
 - б) оценка и регистрация признаков изучаемой совокупности;
 - в) работа по сбору массовых первичных данных;
 - г) обширная программа статистических исследований.
5. Назовите основные организационные формы статистического наблюдения:
 - а) перепись и отчетность; в) разовое наблюдение; г) опрос.
6. Статистический показатель - это
 - а) размер изучаемого явления в натуральных единицах измерения
 - б) количественная характеристика свойств в единстве с их качественной определенностью
 - в) результат измерения свойств изучаемого объекта
7. Выборочная совокупность отличается от генеральной:
 - а) разными единицами измерения наблюдаемых объектов;
 - б) разным объемом единиц непосредственного наблюдения;
 - в) разным числом зарегистрированных наблюдений.
8. Термин корреляция в статистике понимают, как:
 - а) связь, зависимость; б) отношение, соотношение; в) функцию, уравнение.
9. По направлению связь классифицируется как:
 - а) линейная; б) прямая; в) обратная.
10. Анализ взаимосвязи в статистике исследует:
 - а) тесноту связи; б) форму связи; в) а, б
11. При каком значении коэффициента корреляции связь можно считать умеренной?
 - а) $r = 0,43$; б) $r = 0,71$.
12. Термин регрессия в статистике понимают, как:
 - а) функцию связи, зависимости; б) направление развития явления вспять; в) функцию анализа случайных событий во времени; г) уравнение линии связи

а) а, б б) в, г в) а, г
13. Для определения тесноты связи двух альтернативных показателей применяют:

- а) коэффициенты ассоциации и контингенции;
б) коэффициент Спирмена.

Вопросы для рейтинг-контроля 2

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$. Тогда n_1 равен...
Выберите один ответ.

	a. 26
	b. 50
	c. 27
	d. 10

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 70$, полигон частот которой имеет вид тогда число вариант $x_i = 1$ в выборке равно...
Выберите один ответ.

	a. 70
	b. 7
	c. 8
	d. 6

3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$: Тогда n^2 равен...
Выберите один ответ.

	a. 11
	b. 19
	c. 50
	d. 20

4. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 5, 7, 8 равна...
Выберите один ответ.

	a. 2
	b. 1
	c. 24
	d. 8

5. Мода вариационного ряда 1, 2, 3, 4, 4, 6 равна...
Выберите один ответ.

	a. 4
	b. 20
	c. 5
	d. 6

6. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 6, 7, 8, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
Выберите один ответ.

	a. 8,4
	b. 10,5
	c. 8
	d. 8,2

7. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот: Тогда значение, a равно...
Выберите один ответ.

a. 17
b. 16
c. 67
d. 18

8. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 8, 11, 11. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

Выберите один ответ.

a. 12
b. 9
c. 6
d. 3

9. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=40$, полигон частот которой имеет вид тогда число вариант $x_i = 4$ в выборке равно...

Выберите один ответ.

a. 11
b. 10
c. 12
d. 40

10. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот: Тогда значение, a равно...
Выберите один ответ.

a. 13
b. 62
c. 11
d. 12

Вопросы для рейтинг-контроля 3

1. Для исследования качественных признаков применяют следующие шкалы измерений: ?
2. Репрезентативной называется выборка, которая...?
3. Коэффициент асимметрии и эксцесса показывает...?
4. Дать оценку достоверности различий в распределении признака можно с помощью критерия...?
5. Дать оценку достоверности различий в уровне исследуемого признака можно с помощью критерия...?
6. χ^2 – критерий Пирсона используется для...?
7. Вопрос: Количество комплексов для каждого измерения исследуемого признака должно быть...?
8. Однофакторный дисперсионный анализ используется в тех случаях, когда в распоряжении исследователя есть...?
9. Дисперсионный анализ может быть...?
10. Закон распределения это...?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет)

Вопросы к зачету

1. Что такое: биномиальное; пуассоновское; равномерное; нормальное распределения?
2. Дайте определение выборки с практической и теоретической точек зрения.
3. Эмпирический аналог. Теоретические и выборочные характеристики.
4. Понятие выборочного пространства.
5. Теорема Гливленко – Кантелли.
6. Задача оценивания неизвестного параметра распределения – постановка и определение оценки.
7. Несмещенная и состоятельная оценки.
8. Асимптотически нормальная оценка. Критерий асимптотической нормальности.
9. Метод подстановки и метод моментов для оценивания параметров.
10. Метод максимального правдоподобия.
11. Неравенство Рао-Крамера.
12. Способы сравнения оценок. Эффективная оценка.
13. Связь эффективности с оценками максимума правдоподобия.
14. Понятие доверительного интервала.
15. Квантили и критические точки распределений.
16. Постановка задачи проверки гипотез. Понятие критерия.
17. Виды ошибок критерия в случае двух гипотез. Выбор наилучшего критерия.
18. Простые и сложные гипотезы.
19. Рандомизированные критерии.
20. Лемма Неймана-Пирсона о наилучшем критерии в случае простых гипотез.
21. Критерии согласия.
22. Способы группировки выборки. Гистограмма.
23. Мода и медиана выборочного распределения.
24. Критерий хи-квадрат.
25. Теорема Фишера и модификация χ^2 – критерия Пирсона.
26. Факторный анализ.
27. Дисперсионный анализ.
28. Кластерный анализ.

Виды самостоятельной работы обучающегося

№	Тема	Содержание самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Выявление различий в распределении признака. Критерий Колмогорова-Смирнова	1. Задачи на поиск коэффициента Колмогорова - Смирнова	6	Проверка решения примеров
2	Линейная корреляция. Линии регрессии	1. Решение задач на применение критерия корреляции Пирсона; 2. Поиск критерия корреляции Спирмена и Кендалла в Excel	6	Проверка решения примеров
3	Ранговая корреляция. Коэффициент ранговой корреляции rs Спирмена	1. Решение задач на применение критерия корреляции Спирмена и Кендалла;	6	Проверка решения примеров
4	Выявление различий в распределении признака. Критерий χ^2 – критерия Пирсона	1. Анализ видео материалов по работе с таблицами; 2. Задачи на расчет критерия Хи квадрат Пирсона; 3. Расчет значений нормы для данных.	6	Проверка решения примеров
5	Эксель как инструмент анализа математических данных.	1. Подсчет описательных статистик при помощи Excel; 2. Оформление таблицы данных в экселе.	6	Проверка решения примеров
6	Анализ данных в специализированных программах анализа (SPSS, Statistica)	1. Задачи на расчет точечно-бисериального и бисериального коэффициента корреляции	6	Проверка решения примеров
7	Факторный анализ	1. Подготовка теоретических вопросов; 2. Разбор примеров факторного анализа.	6	Проверка конспектов и анализа примеров
8	Дисперсионный анализ	1. Подготовка теоретических вопросов; 2. Разбор примеров дисперсионного анализа.	6	Проверка конспектов и анализа примеров
9	Кластерный анализ	1. Подготовка теоретических вопросов; 2. Разбор примеров кластерного анализа.	6	Проверка конспектов и анализа примеров
	Итого:		54	

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов [Электронный ресурс] : учебник / О.Ю. Ермолаев. -6-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2014. - 336 с	2014		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976519176.html
2. Комиссаров В.В. Практикум по математическим методам в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Комиссаров В.В.Электрон. текстовые данные. — Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 87 с	2012		http://www.iprbookshop.ru/44832 .— ЭБС «IPRbooks»
3. Чижкова М.Б. Основы математической обработки данных в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов 3 курса факультета клинической психологии ОрГМА/ Чижкова М.Б.— Электрон.текстовые данные. — Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2014. — 95 с	2014		http://www.iprbookshop.ru/51462 . — ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература			
1. Гарусев А.В. Основные методы сбора данных в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гарусев А.В., Дубовская Е.М., Дубровский В.Е.— Электрон.текстовые данные. — М.: Аспект Пресс, 2012.— 158 с.	2012		http://www.iprbookshop.ru/8872 .— ЭБС «IPRbooks»
2. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, Клара Алексеевна Краснянская ; Академия педагогических наук СССР (АПН СССР), Научно-исследовательский институт содержания и методов обучения .— Москва : Педагогика, 1977 .— 136 с.	1977	1	
3. Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов : учебник : учебно-методическое пособие / О. Ю. Ермолаев ; Российская академия образования (РАО) ; Московский психолого-социальный институт (МПСИ) .— 3-е изд., испр. — Москва : Московский психолого-социальный институт (МПСИ) : Флинта, 2004 .— 335 с.	2004	2	

4. Капустин С.А. Основные методы сбора данных в психологии [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов вузов / Под ред. С. А. Капустина. - М.: Аспект Пресс, 2012. – 158 с	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785756706536.html
5. Кричвец А.Н. Математика для психологов [Электронный ресурс]: учебник / А.Н. Кричвец, Е.В. Шикин, А.Г. Дьячков; под ред. А.Н. Кричвца. - 5-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2013. – 376 с.	2013		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785893494006.html

7.2 Периодические издания

Журнал «Психологические исследования» — научный электронный журнал:
<http://psystudy.ru/>

7.3 Интернет-ресурсы

1. <http://www.litres.ru/>
2. <http://psystudy.ru/>
3. <http://statpages.org/>
4. <http://www.spss.ru/>
5. <http://www.studmedlib.ru/>
6. <http://www.iprbookshop.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические работы проводятся в учебном корпусе №7.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Word, Excel, Power Point.

Рабочую программу составил
старший преподаватель кафедры СПП Д.Н. Глухов _____

Д.Н. Глухов

Рецензент:

(представитель работодателя) заведующий отделом
образовательных программ

МБУ ДО ДЮЦ «Клуб» _____

Е.Ю.Афанасьева

Е.Ю.Афанасьева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социальной педагогики и
психологии, протокол № 11 от 20.06.19 года.

Заведующий кафедрой, к.п.н., доцент М.В. Данилова _____

М.В. Данилова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 44.04.02 Психолого-педагогическое образование
протокол № 4 от 21.06.19 года.

Председатель комиссии

зав. кафедрой СПП, к.п.н., доцент М.В. Данилова _____

М.В. Данилова