

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.05.2026 14:53:08
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Филологический факультет

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГИИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

37.03.01 ПСИХОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ПСИХОЛОГИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические методы в психологии» входит в программу бакалавриата «Психология» по направлению 37.03.01 «Психология» и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра психологии и педагогики. Дисциплина состоит из 3 разделов и 18 тем и направлена на изучение математического аппарата, необходимого для статистической обработки данных.

Целью освоения дисциплины является развитие навыков работы с психологическими данными.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математические методы в психологии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.5 Анализирует и контекстно обрабатывает информацию для решения поставленных задач с формированием собственных мнений и суждений;
ОПК-2	Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований.	ОПК-2.1 Понимает базовые процедуры измерения и шкалирования; ОПК-2.2 Определяет специфику и возможность использования различных методов сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных для решения профессиональных задач;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математические методы в психологии» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Математические методы в психологии».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Учебно-ознакомительная практика; Общая психология: ощущения и восприятие; Общая психология: введение; Антропология; Зоопсихология и сравнительная психология; Анатомия и физиология центральной нервной системы и сенсорных систем; Введение в профессию; Концепции современного естествознания;	Научно-исследовательская (преддипломная) практика; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Организация научного исследования**; Научно-исследовательский проект; Психология личности; История психологии; Общая психология: эмоции,

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Общая психология: внимание, память;	чувства, воля; Этнопсихология;
ОПК-2	Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований.		Экспериментальная психология; Методологические основы психологии;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математические методы в психологии» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			4
Контактная работа, ак.ч	68		68
Лекции (ЛК)	34		34
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	22		22
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Математические методы в психологии» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	39		39
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы математической статистики	1.1	Что такое измерение. Виды шкал по Стивенсу. Обзор способов получения психологических данных. Генеральная совокупность и выборка. Структура таблицы исходных данных: переменные, объекты, выборки. Таблицы распределения частот.	Шкалы по Стивенсу: номинативная (метки), порядковая (ранги), интервальная (разность), отношений (абсолютный ноль). От шкалы зависит выбор критерия. Способы получения данных: опросы, тесты, эксперимент, наблюдение, физиологические замеры. Генеральная совокупность vs Выборка: параметры vs статистики. Репрезентативность. Таблица исходных данных: строки – объекты (испытуемые), столбцы – переменные (признаки); отдельно выделяются выборки (группы). Таблицы частот: абсолютные, относительные, накопленные частоты.	ЛК, СЗ
		1.2	Графики распределения: гистограммы,. Характеристики центральных тенденций и разброса. Процентили. Случайные события. Понятие вероятности. Нормальное распределение. Функция распределения случайной величины. Равномерное распределение, биномиальное распределение,	Графики: гистограмма (для непрерывных), полигон, столбчатая диаграмма. Центр: среднее (чувствительно к выбросам), медиана (робастна), мода. Разброс: дисперсия, стандартное отклонение, размах, межквартильный размах. Процентили: доля значений ниже данного (медиана – 50-й процентиль). Случайное событие и вероятность: классическое, частотное определения. Нормальное распределение (НР): колоколообразное, параметры μ и σ , правило 68-95-99.7. Другие распределения: равномерное (все исходы равновероятны), биномиальное (число успехов в n испытаниях). Функция распределения $F(x)=P(X<x)$.	ЛК, СЗ
		1.3	Гипотезы научные и статистические. Логика статистической проверки гипотезы, нулевая и альтернативная гипотезы.	Научная гипотеза (содержательное предположение) → статистическая (математическая формулировка). Нулевая гипотеза H_0 : нет эффекта/различия/связи (то, что пытаемся отвергнуть). Альтернативная H_1 : есть эффект (двусторонняя или односторонняя). Логика проверки: если данные маловероятны при H_0 → отвергаем H_0 .	ЛК, СЗ
		1.4	Понятие статистики и ее распределения. Статистический критерий, уровень значимости. Принятие статистического решения и вероятности ошибок 1 и 2 рода.	Статистика: функция от выборки (например, t , F , χ^2). Распределение статистики – теоретическое (t -распр., F -распр.). Статистический критерий: правило принятия решения (критическое значение или p -value). Уровень значимости α : вероятность ошибки 1 рода (ложная тревога), обычно 0.05 или 0.01. Ошибки: 1 рода (отвергли верную H_0), 2 рода (приняли ложную H_0 , β). Мощность = $1-\beta$.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Одномерные параметрические и непараметрические критерии. Однофакторный и двухфакторный	2.1	Статистика Стьюдента и Манна-Уитни для независимых выборок. Статистики Стьюдента и	Независимые выборки: t -критерий Стьюдента (параметрический, требует НР и равенства дисперсий) и U -критерий Манна–Уитни (непараметрический, по рангам). Зависимые (парные) выборки: t -критерий Стьюдента (разности пар) и T -критерий Вилкоксона (знаковых рангов). Условия применимости: нормальность (тест	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
	дисперсионный анализ. ¶Линейные связи переменных¶		Вилкоксона для парных выборок. Условия применимости статистик и возможности их проверки.	Шапиро–Уилка, QQ plot), равенство дисперсий (тест Левена). При нарушении – непараметрические аналоги.	
		2.2	Критерий согласия Хи-квадрат.	Назначение: сравнение эмпирических частот с теоретическими (или двух категориальных переменных). Типы: χ^2 на согласие (с равномерным/теоретическим распределением); χ^2 независимости (таблица сопряженности). Ограничения: ожидаемые частоты не менее 5. Меры связи (ϕ , V Крамера).	ЛК, СЗ
		2.3	Однофакторный дисперсионный анализ, пост-хок критерии. Непараметрические аналоги дисперсионного анализа.	Тема 2.3. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) Назначение: сравнение 3+ групп по количественной переменной. Модель: общая дисперсия = межгрупповая + внутригрупповая. $F = MS \text{ between} / MS \text{ within}$. Пост-хок критерии: попарные сравнения с коррекцией на множественные сравнения (Tukey, Bonferroni, Holm). Непараметрические аналоги: Kruskal–Wallis (для независимых), Friedman (для зависимых).	ЛК, СЗ
		2.4	Двухфакторный дисперсионный анализ. Различные формы взаимодействия факторов. Графическое представление результатов.	Источники вариации: фактор А, фактор В, взаимодействие А×В. Формы взаимодействия: отсутствие (график – параллельные линии), пересекающееся (разный порядок средних), отклоняющееся (эффект одного фактора зависит от уровня другого). Графическое представление: профильные графики (линии средних). Отдельно для независимых/зависимых (повторные измерения) планов.	ЛК, СЗ
		2.5	Корреляция. Критерий Спирмена. Корреляционная матрица.	Назначение: мера линейной связи между двумя количественными переменными. Критерий Спирмена: ранговый, не требует нормальности, устойчив к выбросам. Работает с порядковыми и непрерывными данными. Корреляционная матрица: таблица попарных коэффициентов (r), часто с уровнями значимости. Диагональ = 1. Визуализация – scatterplot matrix.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Многомерные методы.	3.1	Регрессионный анализ.	Цель: предсказание значения зависимой переменной (Y) по одной независимой (X). Модель: $Y = b_0 + b_1 X + \epsilon$. МНК – минимизация квадратов остатков. Интерпретация: b_1 – насколько изменится Y при изменении X на 1. Оценка качества: R^2 (доля объясненной дисперсии). Проверка значимости (F-тест, t-тест для b_1).	ЛК, СЗ
		3.2	Множественная регрессия	Расширение: $Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k + \epsilon$. Стандартизованные коэффициенты (β): позволяют сравнить вклад разных предикторов. Проблемы: мультиколлинеарность (VIF, tolerance), выбросы, гетероскедастичность. Методы отбора переменных (пошаговая, forward, backward).	ЛК, СЗ
		3.3	Кластерный анализ. Агломеративные методы	Задача: разбить объекты на группы (кластеры) без обучающей выборки. Агломеративная иерархия: снизу вверх (каждый объект – кластер → объединение ближайших). Меры расстояния: евклидово, манхэттенское. Методы связывания: одиночная связь (nearest neighbor), полная связь (farthest), Уорда (минимизация внутрикластерной дисперсии). Дендрограмма – визуализация. Отсечка кластеров.	ЛК, СЗ
		3.4	Кластерный анализ. Метод k-средних	Назначение: разбиение на заранее заданное число k кластеров (неиерархический). Алгоритм: инициализация центроидов → назначение точек → пересчет центроидов → итерации до сходимости. Требования: непрерывные переменные, стандартизация данных (Z-оценки). Выбор k – метод локтя, силуэт.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		3.5	Анализ согласованности Альфа Кронбаха и Омега Макдональда	Альфа Кронбаха (α): мера внутренней согласованности пунктов теста/опросника. Диапазон [0,1]; >0.7 приемлемо. Зависит от числа пунктов и средней корреляции. Омега Макдональда (ω): более робастная альтернатива, не требует t -эквивалентности (равных факторных нагрузок). Лучше при сложной факторной структуре.	ЛК, СЗ
		3.6	Эксплораторный факторный анализ	Цель: выявление скрытых латентных факторов, объясняющих ковариации наблюдаемых переменных. Этапы: оценка пригодности (КМО, сферичность Бартлетта) → извлечение факторов (метод главных компонент/главных факторов) → вращение (варимакс – ортогональное, облимин – косоугольное) → интерпретация нагрузок ($> 0.4 $). Отличие от PCA: EFA – модель с уникальными дисперсиями и общностями.	ЛК, СЗ
		3.7	Конфирматорный факторный анализ	Цель: проверка априорной гипотезы о структуре факторных нагрузок. Инструмент: SEM (структурное моделирование). Требуется теория. Индексы качества: χ^2 , CFI (≥ 0.95), RMSEA (≤ 0.08), SRMR. Оценка значимости нагрузок. Сравнение конкурирующих моделей.	ЛК, СЗ
		3.8	Многомерное шкалирование Вариант Терстоуна	Задача: восстанавливать «скрытое пространство» стимулов на основе субъективных оценок сходства/различия. Метод парных сравнений (Терстоун): на основе долей предпочтений рассчитываются Z-оценки (закон сравнительных суждений). Итог – интервальная шкала стимулов. Построение карты восприятия в евклидовом пространстве низкой размерности.	ЛК, СЗ
		3.9	Неметрическое многомерное шкалирование	Назначение: работает только с рангами сходства (не требуются интервальные меры). Предполагает монотонную связь между расстояниями и сходствами. Алгоритм: итеративная оптимизация стресса (Stress – мера несоответствия рангов). Преимущество: робастность к нелинейностям, подходит для порядковых данных и данных с искажениями. Решение не единственно (инвариантно к повороту).	ЛК, СЗ

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Корнеев А.А., Рассказова Е.И. Основы статистики для психологов: учебник. Акрополь, 2019
2. Кричевец А.Н., Дьячков А.Г., Шикин Е.В. Математика для психологов. М.: Флинта, 2006.
3. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования: анализ и интерпретация данных. СПб, 2004.
4. Зарядов И.С. Введение в статистический пакет R: типы переменных, структуры данных, Москва: Изд-во РУДНБ, 2010

Дополнительная литература:

1. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии./ Пер.с англ. Под общ.ред. Ю.П.Адлера. М., 1976.
2. Гусев А.Н. Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии. М., 2000.
3. Романов В.П., Ширяева Н.А. Неклассический вероятностно - статистический метод научных исследований. Применение в психологической педагогике. – М., 2018.
4. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. СПб, 2010.
5. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов. Л., 1972
6. Шипунов А.Б. и др. Наглядная статистика. Используем R! Москва: ДМК Пресс, 2017.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы
 - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
 - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
 - поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Математические методы в психологии».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент кафедры психологии и педагогики

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Заведующий кафедрой

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Шляхта Д.А.

Фамилия И.О

Башкин Е.Б.

Фамилия И.О

Башкин Е.Б.

Фамилия И.О