

**Компонент ОПОП 44.03.02 Психолого-педагогическое образование
направленность (профиль) Психология образования
наименование ОПОП**

Б1.О.05.02

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Математические и статистические методы в психолого-педагогических исследованиях

Разработчик (и):

Двоеглазова М.Ю.

ФИО

доцент КПиКП

должность

к.п.с.н., доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
психологии и коррекционной педагогики
протокол № 8 от 12.02.2025 г.

Заведующий кафедрой психологии и
коррекционной педагогики

подпись

Афонькина Ю.А.

ФИО

**Мурманск
2025**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-1_{ук-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-2_{ук-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-3_{ук-1} Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>ИД-4_{ук-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>ИД-5_{ук-1} Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические и статистические методы обработки данных психолого-педагогических исследований; - возможности и способы практического применения современных математических методов и статистических пакетов (программ) обработки и анализа исследовательских данных. - компоненты основных и дополнительных образовательных программ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач, самостоятельно научно обоснованно выбирать методы математико-статистического анализа данных для проверки выдвинутых гипотез; - рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, самостоятельно выполнять статистический анализ полученных в исследовании данных для ряда типовых профессиональных задач (оценка сдвига признака, сравнение эмпирических распределений, сравнение эмпирического распределения с равномерным теоретическим распределением, сравнение эмпирического распределения с неравномерным

<p>ОПК-2 – Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>	<p>ИД-1_{опк-2} Демонстрирует знание компонентов основных и дополнительных образовательных программ. ИД-2_{опк-2} Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоённой направленности (профилю) подготовки). ИД-3_{опк-2} Демонстрирует умение разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) согласно освоённой направленности (профилю) подготовки.</p>	<p>теоретическим распределением, установление связи между переменными и пр.); - грамотно, логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, понимать и интерпретировать статистические отчеты, полученные с помощью статистических пакетов анализа данных; - определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи. - осуществлять разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоённой направленности (профилю) подготовки).</p> <p>Владеть: - культурой научного мышления; - современными методами сбора, математическими и статистическими методами обработки данных; - способностью самостоятельно осваивать и применять в профессиональной деятельности знания и умения в области анализа и интерпретации результатов математической и статистической обработки данных. - умением разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) согласно освоённой направленности (профилю) подготовки.</p>
---	---	--

2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел I. Основы измерения и количественного описания данных

Тема I.1. Математические основы измерений в психологии

Значение математической обработки данных в психологических исследованиях. Измерение, типы измерительных шкал (номинативная (наименований, шкала наименований), порядковая (ранговая, ординарная), интервальная (шкала равных

интервалов), отношений (шкала равных отношений)).

Тема I.2. Генеральная совокупность и выборка

Генеральная совокупность. Способы исследования генеральной совокупности.

Выборка. Виды выборок: независимая (несвязанная), зависимая (связанная). Типы выборок: собственно-случайная, механическая, типическая, серийная, комбинированная. Типы выборок: вероятностная, целевая (не-вероятностная). Стратегии формирования вероятностных выборок: простая случайная выборка, стратифицированная случайная выборка, многофазная кластерная (гнездовая) выборка. Стратегии формирования целевой (не-вероятностной) выборки: выборка квоты, выборка по решению, добровольная выборка, выборка по методу «снежного кома». Теоретическая выборка и тактики ее создания: отбор однородных случаев, отбор негативных случаев, отбор типичных случаев, отбор крайних, отбор случаев, релевантных определенному фрагменту развиваемой теории. Исследование уникального (отдельного) случая.

Способы отбора единиц из генеральной совокупности в выборку (индивидуальный, групповой, комбинированный). Одноступенчатый и многоступенчатый способы отбора единиц в выборочную совокупность. Требования к выборке: однородность, случайность, объем, репрезентативность. Предельная ошибка в ошибке выборки. Вероятность ошибки в ошибке выборки.

Приемы создания репрезентативной выборки: 1) рандомизация (простой случайный отбор), способы рандомизации (жеребьевка, таблицы случайных чисел, случайный подбор испытуемых); 2) стратифицированный случайный отбор (отбор по свойствам генеральной совокупности).

Тема I.3. Случайные события и случайные величины

Понятие события. Случайное событие. Виды случайных событий: совместимые и несовместимые, зависимые и независимые.

Понятие случайной величины. Виды случайных величин: дискретные и непрерывные.

Тема I.4. Способы записи значений исследуемого признака

Варианта. Ряд распределения.

Виды записи вариант. Вариационный ряд, его специфика. Ранговый ряд, правила ранжирования данных. Статистический ряд, статистический кумулятивный ряд, особенности его составления. Интервальный ряд, его специфика.

Тема I.5. Способы графического представления результатов исследования

График. Виды графиков: гистограмма, полигон, кумулята, диаграмма.

Раздел II. Проверка статистических гипотез

Тема II.1. Дескриптивная (описательная) статистика

Меры центральной тенденции: мода, медиана, средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая. Меры вариации: размах значений выборки, средний размах вариации, среднее линейное отклонение (простое, взвешенное), дисперсия (простая, взвешенная), среднее квадратическое отклонение (простое, взвешенное), коэффициент осцилляции, относительное линейное отклонение (линейный коэффициент вариации), коэффициент вариации, структурные средние или квантили распределения (перцентиль, квартиль, квинтель, дециль). Правило трех сигм К. Пирсона.

Тема II.2. Анализ статистических гипотез

Теоретическая, статистическая и экспериментальная гипотезы исследования. Статистический вывод. Ошибки первого и второго рода при формулировке статистического вывода. Способы уменьшения вероятности совершения ошибок первого,

второго рода.

Уровни статистической значимости (низкий, достаточный, высокий) и их соотношение с уровнями достоверности результатов (достаточный, высокий, очень высокий) исследования.

Тема II.3. Соответствие эмпирических данных нормальному закону распределения

Закон И.К.Ф. Гаусса. Методы проверки эмпирических данных на соответствие закону нормального распределения дескриптивная статистика и визуализация, критерии согласия распределений.

Визуальный метод. Асимметрия, стандартная ошибка асимметрии. Экссесс, ошибка эксцесса. Критерии согласия распределений: χ^2 Пирсона, W-омега-квадрат (тест Смирнова-Колмогорова-Мизиса), λ Колмогорова-Смирнова, W Шапиро-Уилкса.

Тема II.4. Стандартизация данных эмпирического исследования

Значение стандартизации данных. Преобразование данных в Z-шкалу, IQ-шкалу, T-шкалу, St-шкалу.

Тема II.5. Непараметрические критерии для несвязанных и связанных выборок

Непараметрические критерии для несвязанных выборок: Q-критерий Розембаума, U-критерий Манна-Уитни, H-критерий Класкелла-Уоллиса, S-критерий Джонкира.

Непараметрические критерии для связанных выборок: G-критерий знаков, T-критерий Вилкоксона, χ_r^2 Фридмана, L-критерий Пейджа, M-критерий Макнамары.

Тема II.6. Критерии выявления различий в распределении признака

χ^2 Пирсона. λ Колмогорова-Смирнова. Z-критерий серий.

Тема II.7. Многофункциональные критерии

Критерий t-Стьюдента, F-критерий Фишера, m-биномиальный критерий.

Тема II.8. Критерии согласованности измерений

Понятие корреляции. Общая и частная классификации корреляционных связей. Линейный коэффициент корреляции (коэффициент Пирсона). Ранговые коэффициенты корреляции (коэффициент Спирмена, коэффициент Кендалла).

Тема II.9. Дисперсионный анализ

Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ с тремя и более факторами. Пошаговые алгоритмы вычислений.

Раздел III. Многомерные статистические методы

Тема III.1. Факторный анализ

Латентные факторы. Общая модель факторного анализа. Вращение факторов: варимакс, биквартимакс, квартимакс, эквимакс. Интерпретация факторов.

Тема III.2. Кластерный анализ

Классификация методов кластерного анализа по измерительным шкалам, направлению кластеризации, используемой метрике. Классификация методов кластерного анализа по стратегиям кластеризации. Классификация иерархических алгоритмических методов кластерного анализа по способам определения межкластерных расстояний. Пошаговый алгоритм вычислений.

Тема III.3. Дискриминантный анализ

Теоретические основы дискриминантного анализа. Основные направления дискриминантного анализа: линейный дискриминантный анализ, канонический дискриминантный анализ, пошаговый дискриминантный анализ.

Тема III.4. Регрессионный анализ

Теоретические основы регрессионного анализа. Линейная и нелинейная регрессия. Методы регрессионного анализа. Пошаговый алгоритм вычислений.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (выбрать) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. *Высоков, И. Е.* Математические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / И. Е. Высоков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 413 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15974-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560518>
2. *Ермолаев-Томин, О. Ю.* Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 1. : учебник для вузов / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04325-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561847>
3. *Ермолаев-Томин, О. Ю.* Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04327-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561848>

Дополнительная литература:

1. *Леньков, С. Л.* Статистические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / С. Л. Леньков, Н. Е. Рубцова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11061-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565629>

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>

2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>

3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1) Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

- Kaspersky Anti-Virus

2) Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- MS Office
- Windows 7 Professional
- Windows 10

3) Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

- 7Zip

4) Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

- Adobe Reader
- Mozilla FireFox
- LibreOffice.org

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	7								8/4		
Лекции	12			12					2		2
Практические занятия	18			18					4		4
Самостоятельная работа	78			78					98		98
Подготовка к промежуточной аттестации									4		4
Всего часов по дисциплине	108			108					108		108
/ из них в форме практической подготовки	108			108					108		108

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет									4			4
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	---

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Дескриптивная (описательная) статистика
2	Стандартизация данных эмпирического исследования
3	Непараметрические критерии для несвязанных и связанных выборок
4	Критерии выявления различий в распределении признака
5	Многофункциональные критерии
6	Критерии согласованности измерений
7	Дисперсионный анализ
	Заочная форма
1	Непараметрические критерии для несвязанных и связанных выборок
2	Критерии выявления различий в распределении признака