

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.О.05.02 Математические и статистические методы в психолого-
педагогических исследованиях**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки

44.03.02 Психолого-педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Психология образования

(наименование направленности (профиля / профилей) / магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

заочная

форма обучения

2023

год набора

Составители:

Двоглазова М.Ю., канд. психол. наук,
доцент, доцент

Утверждено на заседании кафедры ПиКП
Психолого-педагогического института
(протокол № 7 от 03.04.2023 г.)

Зав. кафедрой



подпись

Афонкина Ю.А.
Ф.И.О.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) – формирование компетенций в области математических и статистических методов, применяющихся в психолого-педагогических исследованиях.

2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p>УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5. 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. <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 теоретическим распределением, установление связи между переменными и пр.); - грамотно, логично и аргумен-

		<p>тировано 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<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>ОПК-2.1. Демонстрирует знание компонентов основных и дополнительных образовательных программ.</p> <p>ОПК-2.2. Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоённой направленности (профилю) подготовки).</p> <p>ОПК-2.3. 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>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компоненты основных и дополнительных образовательных программ. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоённой направленности (профилю) подготовки). <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) согласно освоённой направленности (профилю) подготовки.

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математические и статистические методы в психолого-педагогических исследованиях» входит в обязательную часть основной профессиональной

	зультатов исследования								
	Раздел II. Проверка статистических гипотез							5	
6	Тема II.1. Дескриптивная (описательная) статистика	2		2	1			5	
7	Тема II.2. Анализ статистических гипотез							5	
8	Тема II.3. Соответствие эмпирических данных нормальному закону распределения							5	
9	Тема II.4. Стандартизация данных эмпирического исследования							5	
10	Тема II.5. Непараметрические критерии для несвязанных и связанных выборок	2		2	2			5	
11	Тема II.6. Критерии выявления различий в распределении признака							5	
12	Тема II.7. Многофункциональные критерии							5	
13	Тема II.8. Критерии согласованности измерений							5	
14	Тема II.9. Дисперсионный анализ							5	
	Раздел III. Многомерные статистические методы								
15	Тема III.1. Факторный анализ							5	
16	Тема III.2. Кластерный анализ							6	
17	Тема III.3. Дискриминантный анализ							6	
18	Тема III.4. Регрессионный анализ							6	
	зачет								
	Итого за 7 семестр:	2	4	6	4			98	4
	ИТОГО:	2	4	6	4			98	4

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 (процентиль, 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. Эксцесс, 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.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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, 2023. - 413 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15974-5. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/510401>
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, 2023. - 280 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-04325-9. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/513021>
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, 2023. - 235 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-04327-3. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/513022>

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, 2023. - 311 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-11061-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/517463>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «МАГУ».

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: Kaspersky Anti-Virus

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

MS Office

Windows 7 Professional

Windows 10

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

Не предусмотрено.

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

Не предусмотрено

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

1. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ Информационно-аналитическая система SCIENCEINDEX

1. Электронная база данных Scopus
2. Базы данных компании CLARIVATEANALYTICS.

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
2. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.