

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Факультет социальных наук

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Математические методы в психологии

Уровень высшего образования
Специалитет

Направление подготовки / специальность
37.05.02 - Психология служебной деятельности

Направленность образовательной программы
Психологическое обеспечение служебной деятельности в экстремальных условиях

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.35 Математические методы в психологии относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-16: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-16.1: Знает возможности основных информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности психолога. ОПК-16.2: Умеет выполнять задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий. ОПК-16.3: Владеет программными средствами для сбора, обработки и презентации информации.	ОПК-16.1: Знать: основы: организации эмпирических исследований, обработки исследовательских данных с использованием стандартных пакетов программного обеспечения; ОПК-16.2: проводить обработку исследовательских данных с использованием адекватно подобранного статистического метода. ОПК-16.3: способами применения на практике статистических методов обработки исследовательских данных.	Индивидуальное устное собеседование Практическое задание	Зачёт: Тест
ОПК-3: Способен применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач	ОПК-3.1: Знает основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных при решении профессиональных задач. ОПК-3.2: Умеет применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты	ОПК-3.1: Знать: 1) основные принципы и понятия математической статистики 2) существующие статистические критерии, соотнесенные с типом исследовательской задачи 3) компьютерные программы для обработки данных психологических исследований	Индивидуальное устное собеседование Практическое задание	Зачёт: Тест

	<p>для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач.</p> <p>ОПК-3.3: Владеет навыками применения основных математических и статистических методов, стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач.</p>	<p>ОПК-3.2:</p> <p>Уметь:</p> <p>1) проводить расчет статистических характеристик по имеющимся данным исследования, проверку нормальности распределения изучаемых психологических переменных;</p> <p>2) подбирать статистический критерий в зависимости от исследовательской задачи;</p> <p>3) проводить расчет статистических критериев и соответствующих уровней статистической значимости.</p> <p>ОПК-3.3:</p> <p>Владеть:</p> <p>1) навыками ручного и программного расчета статистических характеристик и проверки нормальности распределения изучаемых психологических переменных;</p> <p>2) навыками обоснования применения конкретных статистических критериев к типу решаемой исследовательской задачи</p> <p>3) навыками ручного и программного расчета статистических критериев и соответствующих уровней статистической значимости</p>		
<p>ПК-11: Способен осуществлять научное исследование в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии</p>	<p>ПК-11.1: Знает основы современной методологии научного исследования в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-11.2: Умеет разрабатывать методологические основы психологического исследования: описывать проблему, формулировать цель, определять объект и предмет исследования, обосновывать гипотезы, ставить задачи и</p>	<p>ПК-11.1:</p> <p>Знать:</p> <p>1) принципы формирования статистических гипотез, статистические критерии их подтверждения,</p> <p>2) принципы и шкалы измерений в научных исследованиях</p> <p>3) подходы к интерпретации полученных в научном исследовании результатов</p> <p>ПК-11.2:</p> <p>Уметь:</p>	<p>Индивидуальное устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Тест</p>

	<p>определять методы.</p> <p>ПК-11.3: Владеет навыками планирования и проведения научного исследования в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии</p>	<p>1) формулировать статистическую гипотезу исследования;</p> <p>2) определять измерительную шкалу, в которой представлены данные исследования</p> <p>3) проводить проверку достоверности сформулированной гипотезы по результатам исследования.</p> <p>ПК-11.3:</p> <p>Владеть:</p> <p>1) навыками формулирования нулевой и альтернативной, направленной и ненаправленной гипотезы;</p> <p>2) навыками определения измерительной шкалы, в которой представлены данные исследования</p> <p>3) навыками подтверждения или опровержения сформулированной гипотезы по результатам исследования.</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	23
Промежуточная аттестация	0
	зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего	в том числе
---	-------	-------------

	(часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Измерения в научных исследованиях. Шкалы измерений.	9	2	4	6	3
Тема 2.Стандартные законы распределения случайной величины. Точечные и интервальные характеристики распределения.	9	2	4	6	3
Тема 3. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд. Оценки параметров распределения	9	2	4	6	3
Тема 4. Проверка статистических гипотез.	9	2	4	6	3
Тема 5. Обработка и анализ номинативных данных.	9	2	4	6	3
Тема 6. Параметрические и непараметрические методы сравнения выборок.	9	2	4	6	3
Тема 7. Изучение взаимосвязей между переменными. Корреляционный анализ.	9	2	4	6	3
Тема 8. Дисперсионный анализ и его непараметрические аналоги.	8	2	4	6	2
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	16	32	49	23

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Распределение признака. Параметры распределения (мода, медиана, среднее, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс).
2. Ошибки принятия гипотезы первого и второго рода.
3. Н – критерий Крускала-Уоллиса. Назначение, область применения, ограничения, алгоритм вычисления.
4. Задача оценки достоверности сдвига в значениях исследуемого признака. Алгоритм принятия решений о выборе критерия оценки изменений.
5. Задача выявления различий в распределении признака. Алгоритм выбора критерия для сравнения распределений.
6. Многофункциональные статистические критерии. Алгоритм выбора многофункциональных критериев.
7. Критерий ϕ^* - угловое преобразование Фишера. Назначение, область применения, ограничения, алгоритм вычисления.
8. Однофакторный дисперсионный анализ. Структура исходных данных, ограничения. Общие принципы и последовательность вычислений.

Вопросы на оценку результатов самостоятельного изучения материала представлены в тестовых заданиях текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Задания для самостоятельной работы

По дисциплине предусмотрено выполнение самостоятельной работы в следующих формах: подготовка к собеседованию, решение практических заданий.

Перечень практических заданий для самостоятельной работы

1. По имеющимся данным психологического исследования:
 - 1.1. составить таблицу исходных данных, построить вариационный ряд, таблицы абсолютных, относительных, накопленных частот, полигон или гистограмму распределения частот;
 - 1.2. рассчитать среднее арифметическое, дисперсию, стандартное отклонение, моду, медиану, доверительный интервал относительно среднего арифметического с надежностью 0.95, асимметрию, эксцесс.
 - 1.3. сделать вывод о типе эмпирического распределения.
2. Сформулировать исследовательскую и статистическую гипотезы по определенной психологической проблеме, осуществить дизайн исследования для подтверждения гипотезы.
3. Обосновать корректность использования того или иного статистического критерия в различных типах задач психологических исследований.
4. Используя данные проведенного психологического исследования подобрать адекватный метод статистической обработки, применить для обработки результатов необходимый статистический критерий, проанализировать результаты обработки, провести интерпретацию полученных результатов.
5. Решить задачу анализа взаимосвязей психологических переменных, используя имеющиеся данные исследования. Выдвинуть статистическую гипотезу, подобрать адекватный данным исследования коэффициент корреляции, проанализировать полученные результаты, сделать вывод о наличии или отсутствии взаимосвязи переменных. Проинтерпретировать.
6. Провести однофакторный дисперсионный анализ данных, полученных в результате исследования влияния независимого фактора на психологическую переменную. Рассчитать межгрупповые и внутригрупповые дисперсии, определить значение критерия Фишера. Проанализировать полученные данные и сделать вывод о наличии или отсутствии изучаемого влияния. Проинтерпретировать полученные результаты.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-16

Привести примеры исследований, в которых целесообразно проведение однофакторного дисперсионного анализа как метода статистической обработки данных.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

По каким формулам рассчитываются оценки параметров статистического распределения: среднее арифметическое, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс?

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-11

Опишите последовательность этапов подтверждения статистической гипотезы по результатам психологического исследования.

Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допускается несколько несущественных ошибок
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-16

Создать таблицы исходных данных психологического исследования с использованием программ: Excel, SPSS. Осуществить обмен данными в этих программах.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

Пусть имеется выборка из 50 пассажиров, для которых среднее время поездки на работу составляет 30 минут со стандартным отклонением для генеральной совокупности равным 2,5. Найти доверительный интервал для среднего времени поездки на работу в генеральной совокупности с доверительной вероятностью $p=95\%$ и для $p=99\%$.

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПК-11

Является ли альтернативной гипотезой предположение о том, что экспериментальная и контрольная группа не различаются значимо по исследуемому признаку – уровню ситуативной тревожности?

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допускается несколько несущественных ошибок
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации**Шкала оценивания сформированности компетенций**

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

компет енций)							
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».

	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Тест

Зачёт

Критерии оценивания (Тест - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Правильные ответы на вопросы теста - не менее 50%
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Правильные ответы на вопросы теста - менее 50%

Типовые задания (Тест - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-16

(Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности)

Для определения различий с использованием критерия t-Стюдента в программе Microsoft Office Excel используются функции:

- А) СТЬЮДРАСП;
- Б) ТТЕСТ;
- В) ZТЕСТ;
- Г) Все ответы верны.

Правильный ответ: Б

Типовые задания (Тест - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

(Способен применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач)

Медиана – это:

- А) такое значение из множества измерений, которое встречается наиболее часто;

Б) такое значение признака, которое делит упорядоченное (ранжированное) множество данных пополам так что одна половина значений оказывается меньше этого значения, а другая – больше;

В) сумма всех значений измеренного признака, деленная на количество суммированных значений.

Правильный ответ: Б

Типовые задания (Тест - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-11

(Способен осуществлять научное исследование в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии)

Если увеличение одной переменной связано с уменьшением другой, то такая взаимосвязь называется:

А) положительной;

Б) отрицательной;

В) немонотонной.

Правильный ответ: Б

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Вуколов Эдуард Александрович. Основы статистического анализа : практикум по стат. методам и исслед. операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL : учеб. пособие по специальности "Менеджмент организации". - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум, 2012. - 464 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-231-9 : 279.95., 31 экз.
2. Математическая психология: методология, теория, модели : [сборник] / АН СССР, Ин-т психологии ; отв. ред. В. Ю. Крылов. - М. : Наука, 1985. - 236 с. : ил. - 0.90., 2 экз.
3. Суходольский Геннадий Владимирович. Математическая психология / С.-Петербург. гос. ун-т. - СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1997. - 322 с. - 23.80., 1 экз.
4. Романко В.К. Статистический анализ данных в психологии : учебное пособие / Романко В.К. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 315 с. - ISBN 978-5-00101-802-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735505&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Артемьева О. А. Качественные и количественные методы исследования в психологии : учебное пособие / О. А. Артемьева. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 152 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08999-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=839874&idb=0>.
2. Крокер Линда. Введение в классическую и современную теорию тестов : Учебник. - Москва : Издательская группа "Логос", 2020. - 668 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-98704-437-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=740219&idb=0>.
3. Лемешко Борис Юрьевич. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход : Монография / Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный

технический университет (НГТУ), 2011. - 888 с. - ВО - Магистратура. - ISBN 978-5-7782-1590-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=604045&idb=0>.

4. Носс И. Н. Качественные и количественные методы исследований в психологии : учебник / И. Н. Носс. - Москва : Юрайт, 2023. - 355 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15597-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=840997&idb=0>.

5. Осипов Геннадий Васильевич. Математические методы в современных социальных науках : Учебное пособие. - Москва : ООО "Юридическое издательство Норма", 2019. - 384 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-91768-470-3. - ISBN 978-5-16-100861-4. - ISBN 978-5-16-009598-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=631197&idb=0>.

6. Толстова Юлиана Николаевна. Измерение в социологии : курс лекций / Ин-т "Открытое о-во". - М. : ИНФРА-М, 1998. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-86225-807-8 : 15.00., 7 экз.

7. Гусев А. Н. Измерение в психологии : Общий психологический практикум : учеб. пособие для студентов вузов / ред. совет: Бахмин В. И. [и др.]. - 2-е изд. - М. : Смысл, 1998. - 286 с. : ил. - (Открытая книга - Открытое собрание - Открытое общество. Практикум. ; Вып. 2). - 30.00., 50 экз.

8. Бусыгина Н. П. Качественные и количественные методы исследований в психологии : учебник / Н. П. Бусыгина. - Москва : Юрайт, 2023. - 423 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-03063-1. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=847292&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

- База данных ресурсов по математической статистике Rice Virtual Lab in Statistics (RVLS) (onlinestatbook.com). Содержит разнообразные информационные материалы, в том числе по математическим методам обработки данных в психологии.
- Виртуальная лаборатория теории вероятностей и статистики www.math.uah.edu/stat. Содержит разнообразные информационные материалы, в том числе по математическим методам обработки данных.
- Мультидисциплинарный научный психологический интернет-журнал "Психологические исследования" <http://www.psystudy.com/> Публикует оригинальные статьи по различным отраслям психологии и смежных наук, в том числе в области статистического анализа данных психологических исследований.
- Портал открытых данных России <http://data.gov.ru/> Содержит базу статистических данных, использование которых возможно применительно к психологическим исследованиям.
- Портал статистических данных Госкомстата, Росстата и государственной службы статистики РФ <http://statistika.ru/>. Содержит базу статистических данных, использование которых возможно применительно к психологическим исследованиям.
- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>. Содержит разнообразные информационные материалы, в том числе по математическим методам обработки данных.
- Электронный учебник по статистике Electronic Statistical Textbook www.statsoft.com/textbook/stathome.html. Содержит образовательные материалы по математическим методам обработки данных.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной

программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по специальности 37.05.02 - Психология служебной деятельности.

Автор(ы): Акимова Анна Юрьевна, кандидат психологических наук.

Рецензент(ы): Захарова Людмила Николаевна, доктор психологических наук.

Заведующий кафедрой: Маркелова Татьяна Владимировна, доктор психологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 11.11.2022, протокол № 3.