

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

Математика и статистика в социально-гуманитарных науках

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.29 Математика и статистика в социально-гуманитарных науках 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-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, полученных при решении профессиональных задач ОПК-3.2: Умеет применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач. ОПК-3.3: Владеет навыками применения основных математических и статистических методов, стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач.	ОПК-3.1: Знает : 1. основные понятия, законы и свойства теории множеств, элементы высшей алгебры и математического анализа, а также основные понятия, определения, законы и задачи теории вероятности и математической статистики; 2. основные математические и статистические методы обработки данных для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-3.2: Умеет выбирать необходимые математические и статистические методы обработки данных для решения различных задач профессиональной деятельности. ОПК-3.3: Владеет навыками применения необходимых математических и статистических методов для обработки данных для решения различных профессиональных задач	Внеаудиторная контрольная работа	Зачёт: Контрольные вопросы

ПК-11: Способен осуществлять научное исследование в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии	<p>ПК-11.1: Знает основы современной методологии научного исследования в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-11.2: Умеет разрабатывать научный аппарат психологического исследования: описывать проблему, формулировать цель, определять объект и предмет исследования, обосновывать гипотезы, ставить задачи и определять методы для их доказательства.</p> <p>ПК-11.3: Владеет навыками организации и проведения научного исследования в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии</p>	<p>ПК-11.1: Знает необходимые при проведении психологических исследований математические модели (множества, функции, системы) и статистические характеристики.</p> <p>ПК-11.2: Умеет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. разрабатывать дизайн психологического исследования, планировать и проводить эмпирические исследования, применяя математические и статистические методы обработки данных; 2. анализировать и обобщать полученные данные исследований в виде научных статей и докладов. <p>ПК-11.3: Владеет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. навыками планирования и организации проведения эмпирических исследований; 2. навыками применения математических и статистических методов обработки данных; 3. навыками анализа, обобщения и интерпретации результатов исследований 	Внеаудиторная контрольная работа	Зачёт: Контрольные вопросы
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

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	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1

самостоятельная работа	7
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 (часы)	в том числе			
		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 Логика.	7	3	3	6	1
Тема 2. Элементы высшей алгебры. Системы линейных уравнений и методы их решения	5	2	2	4	1
Тема 3. Числовые последовательности. Пределы числовых последовательностей. Свойства пределов числовых последовательностей.	5	2	2	4	1
Тема 4. Функции. Способы задания функций, свойства функций. Предел функции и свойства пределов функций. Непрерывность функций.	5	2	2	4	1
Тема 5. Понятие производной и дифференциала. Физический и геометрический смысл производной и дифференциала. Правила вычисления производных.	4	2	2	4	
Тема 6. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства интегралов. Таблица интегралов. Методы интегрирования.	5	2	2	4	1
Тема 7. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	4	2	2	4	
Тема 8. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами.	4	2	2	4	
Тема 9. Основные понятия комбинаторики и применение ее методов к решению практических задач.	7	3	3	6	1
Тема 10. Основные понятия теории вероятности. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения.	4	2	2	4	
Тема 11. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	4	2	2	4	
Тема 12. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения дискретных случайных величин и их параметры.	4	2	2	4	
Тема 13. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин и их параметры.	4	2	2	4	
Тема 14. Введение в математическую статистику. Понятие генеральной совокупности и выборки. Первичные описательные статистики.	5	2	2	4	1
Тема 15. Признаки и переменные. Распределение признака. Параметры распределения. Задачи математической статистики в психологии. Шкалы измерения. Нормальный закон распределения и его применение.	4	2	2	4	
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	32	32	65	7

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 16 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Ермолаев, О.Ю. Математическая статистика для психологов [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2014. — 336 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976519176.html>.

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 - Внеаудиторная контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Задачи по теме «Логика».

Пример задачи:

Таблица истинности простого высказывания содержит две строки. Высказывание, состоящее из двух компонент, имеет таблицу истинности из четырёх строк; сложное высказывание, составленное из трёх простых, имеет таблицу истинности из восьми строк. Сколько строк содержит таблица истинности высказывания, состоящего из четырёх компонент?

2. Задачи на множества.

Пример задачи:

Найти объединение, пересечение, разность, симметрическую разность множеств А и В, если:

- $A=\{1,2,3,4,5\}$, $B=\{2,4,6,8,10\}$;
- $A=\{a,б,в,г,д,е\}$, $B=\{a,в,д,к,и\}$;
- 3.Комбинаторика.

Пример задач:

- Сколько разных слов можно составить перестановкой букв в слове «ПСИХОЛОГИЯ»;

В группе студентов учатся 16 девушек и 10 юношей. Во время весеннего субботника для уборки территории требуется выделить 4 юноши и 3 девушки. Сколькими способами это можно сделать?

4.Основные понятия теории вероятности.

Пример задачи:

Какова вероятность, что дни рождения 12 человек придутся на разные месяцы года?

5.Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность.

Пример задачи:

На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплете (событие А).

Решить задачу двумя способами.

Примеры задач:

1. Каждый десятый математик-шахматист, а каждый шестой шахматист-математик. Кого больше-математиков или шахматистов-и во сколько раз?
2. На книжной полке требуется расположить 15 различных книг по математике, 12 различных книг по физике и 16 различных книг по информатике. Сколькими способами это можно сделать, если все книги по одному и тому же предмету должны стоять рядом, но книги по математике и информатике не должны стоять рядом?
3. Найти объединение, пересечение, разность, симметрическую разность множеств А и В, если:
 - a. $A=\{1,2,3,4,5\}$, $B=\{2,4,6,8,10\}$;
 - b. $A=\{a,б,в,г,д,е\}$, $B=\{a,в,д,к,и\}$;
 - c. $A=\{a,в,д,ж,и,м,н,о\}$, $B=\{в,к,и,о,м,п,с,ф\}$;
 - d. $A=\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$, $B=\{3,4,5,6,7,8,9,10\}$.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Внеаудиторная контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПК-11

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Пример задачи:

В ящике находится 15 теннисных мячей, из которых 9 новых. Для первой игры наугад берутся 3 мяча, которые после игры возвращаются в ящик. Для второй игры также наугад берутся 3 мяча. Найти вероятность того, что все мячи, взятые для второй игры, новые.

2. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.

Пример задачи:

В партии из 10 деталей содержится три нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди двух отобранных. Подсчитать дисперсию и среднеквадратическое отклонение. Построить многоугольник распределения, функцию распределения.

3. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

Пример задачи:

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X , распределенной равномерно в интервале (2, 8).

Примеры задач:

1. Опыт – вынимание двух карт из колоды.
События: F_1 – появление двух красных карт, F_2 – появление двух черных карт. Являются ли эти события случаем?
2. В ящике находится 20 лампочек, из них 15 новых и 5 перегоревших. Какова вероятность того, что 3 наудачу вынутые лампочки, все окажутся новыми?
3. В урне 3 белых и 7 черных шаров. Наугад вынимаются 2 шара. Событие B состоит в том, что вынули оба черных шара. Найти $P(B)$.
4. Буквенный замок содержит на общей оси 5 дисков, каждый из которых разделен на 6 секторов с различными нанесенными на них буквами. Замок открывается только в том случае, если каждый диск занимает определенное положение относительно корпуса замка. Определить вероятность открытия замка, если установлена любая комбинация.
5. Какова вероятность, что дни рождения 12 человек придутся на разные месяцы года?
6. В урне 5 белых и 7 красных шаров. Из урны вынимаются без возвращения два шара. Найти вероятность того, что эти шары будут разных цветов.

Критерии оценивания (оценочное средство - Внеаудиторная контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач. Могут быть допущены несущественные ошибки.
не зачтено	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

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

достижения компетенций)							
<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 некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми 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 - Контрольные вопросы

Зачёт

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Могут быть допущены несущественные ошибки
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

Типовые задания (Контрольные вопросы - 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)

Понятие множества.
Операции над множествами (объединение, пересечение, отрицание, разность, симметрическая разность)
Диаграммы Эйлера-Венна
Свойства операций над множествами.
Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.
Основные понятия теории вероятности: событие, вероятность события, достоверное событие, невозможное событие.
Основные понятия теории вероятности: полная группа событий, несовместные события, равновозможные события.

Классическое и статистическое определение вероятности. Непосредственный подсчет вероятности.
Сумма событий. Противоположные события. Теорема сложения вероятностей и ее следствия.
Произведение событий. Условная вероятность. Теорема произведения вероятностей и ее следствия.
Формула полной вероятности.
Теорема гипотез (формула Байеса).
Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.
Дискретная случайная величина. Формы задания закона распределения дискретной случайной величины.
Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание и его свойства.
Числовые характеристики дискретных случайных величин. Дисперсия и ее свойства.
Биномиальный закон распределения дискретной случайной величины.
Закон распределения Пуассона для дискретной случайной величины
Закон равномерного распределения для дискретной случайной величины.
Непрерывные случайные величины. Функция распределения непрерывной случайной величины. Свойства функции распределения.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-11 (Способен осуществлять научное исследование в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии)

Методы нахождения вероятности попадания непрерывной случайной величины на заданный участок по функции распределения.
Математическое ожидание равномерно распределенной непрерывной случайной величины.
Дисперсия равномерно распределенной непрерывной случайной величины.
Функция равномерного распределения непрерывной случайной величины и ее плотность.
Функция показательного распределения непрерывной случайной величины и ее плотность.
Нормальное распределение. Плотность нормального распределения. Параметры нормального распределения.
Свойства нормального распределения. Правило «3-х сигм».
Вероятность попадания случайной непрерывной величины, распределенной по нормальному закону, в заданный интервал. Функция Лапласа.
Методы нахождения вероятности того, что абсолютная величина отклонения непрерывной случайной величины, распределенной нормально, меньше положительного числа β .
Числовые характеристики непрерывной случайной величины, распределенной нормально.

Вероятное (срединное) отклонение случайной непрерывной величины, распределенной нормально.
Понятие асимметрии и эксцесса нормального закона распределения непрерывной случайной величины.
Соотношение дисперсии и среднего квадратического отклонения нормального закона распределения.
Понятие генеральной совокупности и выборки.
Первичные описательные статистики.
Признаки и переменные. Распределение признака. Параметры распределения.
Задачи математической статистики в психологии.
Шкалы измерения.
Применение нормального закона распределения.

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

Основная литература:

1. Высшая математика : учебник и практикум / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. - Москва : Юрайт, 2023. - 472 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-01497-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848177&idb=0>.
2. Павлюченко Ю. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. - 4-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 238 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-7037-1. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=847364&idb=0>.
3. Балдин Константин Васильевич. Математика для гуманитариев : Учебник / Московский психолого-социальный университет. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2012. - 512 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-394-01910-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=604254&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Волкова Н. А. Элементы математики и статистики : учебное пособие / Волкова Н. А., Кропачева Н. Ю., Михайлова Е. Г. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 128 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-2651-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=800273&idb=0>.
2. Лагутин М. Б. Наглядная математическая статистика : учебное пособие / Лагутин М. Б. - 7-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2019. - 475 с. - Рекомендовано Учебно-методическим объединением по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Математика» и «Математика. Прикладная математика». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лаборатория знаний - Математика. - ISBN 978-5-00101-642-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=800273&idb=0>.

lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=707225&idb=0.

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

www.mathcs.carleton.edu/probweb/probweb.html - Каталог англоязычных Web-ресурсов по теории вероятностей Probability Web.

www.ruf.rice.edu/~lane/rvls.html - База данных ресурсов по математической статистике.

www.math.uah.edu/stat - Виртуальная лаборатория теории вероятностей и статистики Virtual Laboratories in Probability and Statistics.

<http://www.mathtree.ru> - Каталог математических интернет-ресурсов.

<http://statistika.ru/> - Портал статистических данных Госкомстата, Росстата и государственной службы статистики РФ.

<http://data.gov.ru/> - Портал открытых данных России.

www.statsoft.com/textbook/stathome.html - Электронный учебник по статистике ElectronicStatisticalTextbook.

<http://www.mathnet.ru/> - Информационная система Math-Net.Ru.

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): Лобанов Сергей Николаевич

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.