

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 президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Математика и статистика в социально-гуманитарных науках

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

37.03.01 - Психология

Направленность образовательной программы

Общая и практическая психология

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.32 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-2: Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований	ИОПК-2.1: Знает основные принципы и методы сбора эмпирических данных, их статистической обработки и анализа. ИОПК-2.2: Умеет применять на практике методы сбора и анализа данных, определять достоверность результатов, научно обосновывать выводы. ИОПК-2.3: Владеет методами и средствами сбора, анализа и научной интерпретации данных.	ИОПК-2.1: Знает основные принципы и методы сбора эмпирических данных, их статистической обработки и анализа. ИОПК-2.2: Умеет применять на практике методы сбора и анализа полученных психологических данных, определять достоверность результатов, научно обосновывать выводы. ИОПК-2.3: Владеет методами и средствами сбора, анализа и научной интерпретации психологических данных.	Практическая задача	Зачёт: Практическая задача
ОПК-9: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-9.1: Знает возможности основных информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности психолога. ИОПК-9.2: Умеет выполнять задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий.	ИОПК-9.1: Знает возможности основных информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности психолога-исследователя. ИОПК-9.2: Умеет выполнять задачи профессиональной деятельности с использованием современных	Практическая задача	Зачёт: Практическая задача

	ИОПК-9.3: Владеет программными средствами для сбора, обработки и презентации информации.	информационных технологий. ИОПК-9.3: Владеет программными средствами для сбора, обработки и презентации полученных результатов психологического исследования.		
--	--	---	--	--

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 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. Основные понятия теории вероятности	4	2	2	4	0
Тема 2. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения	4	2	2	4	0
Тема 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса	4	2	2	4	0
Тема 4. Дискретные случайные величины	4	2	2	4	0
Тема 5. Числовые характеристики дискретных случайных величин	4	2	2	4	0
Тема 6. Непрерывные случайные величины	4	2	2	4	0

Тема 7. Числовые характеристики непрерывных случайных величин	4	2	2	4	0
Тема 8. Нормальное и равномерное распределения и их свойства	4	2	2	4	0
Тема 9. Генеральная совокупность и выборка	4	2	2	4	0
Тема 10. Измерения и шкалы	4	2	2	4	0
Тема 11. Таблицы и графики.	4	2	2	4	0
Тема 12. Первичные описательные статистики	12	4	4	8	4
Тема 13. Нормальный закон распределения и его применение психологических исследованиях	10	4	4	8	2
Тема 14. Классификация задач математической статистики	5	2	2	4	1
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	32	32	65	7

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории вероятности.

Понятие статистической вероятности

Тема 2. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения.

Тема 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 4. Дискретные случайные величины.

Понятие случайной величины в общем случае. Понятие именно дискретной случайной величины.

Законы распределения дискретных случайных величин, их свойства.

Тема 5. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение

Тема 6. Непрерывные случайные величины.

Понятие непрерывной случайной величины. Примеры законов распределения таких величин. Понятие плотности непрерывной случайной величины.

Тема 7. Числовые характеристики непрерывных случайных величин

Математическое ожидание и его свойства, дисперсия и ее свойства, среднее квадратическое отклонение.

Тема 8. Нормальное и равномерное распределения и их свойства.

Тема 9. Генеральная совокупность и выборка

Понятие генеральной совокупности. Понятие выборки и выборочного исследования в психологии.

Тема 10. Измерения и шкалы

Номинальная, порядковая, интервальная шкалы и шкала отношений в психологии.

Тема 11. Таблицы и графики.

Отображение статистической информации в виде частотных таблиц и различных графических ее представлений.

Тема 12. Первичные описательные статистики.

Меры центральной тенденции (мода, медиана, выборочное среднее). Меры изменчивости (размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс).

Тема 13. Нормальный закон распределения и его применение психологических исследованиях.

Правило трех сигм. Свойства нормального закона распределения.

Тема 14. Классификация задач математической статистики.

Типичные задачи математической статистики - сравнения, сопоставление распределений, выявление согласованности изменений.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Домашние работы по темам семестра.

ТЕМА: Основные понятия теории вероятности. Условная вероятность.

1. В ящике находится 20 лампочек, из них 15 новых и 5 перегоревших. Какова вероятность того, что 3 наудачу вынутые лампочки, все окажутся новыми? (Решить задачу 2-мя способами – по классической схеме и через условную вероятность)
2. В урне 3 белых и 7 черных шаров. Наугад вынимаются 2 шара. Событие В состоит в том, что вынули оба черных шара. Найти $P(B)$. (Решить задачу 2-мя способами – по классической схеме и через условную вероятность)
3. Какова вероятность, что дни рождения 12 человек придутся на разные месяцы года?
4. В урне содержатся 5 черных, 6 белых и 7 красных шаров. Последовательно без возвращения из урны извлекают три шара. Найти вероятность того, что: а) первый шар – черный, второй – белый, третий – красный; б) первый шар белый, а второй и третий – красные.
5. Достаточным условием сдачи коллоквиума является ответ на один из двух вопросов, предлагаемых преподавателем студенту. Студент не знает ответов на восемь вопросов из тех сорока, которые могут быть предложены. Какова вероятность сдачи коллоквиума?

ТЕМА: Формула полной вероятности. Формула Байеса.

1. 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. Имеются три партии деталей по 20 деталей в каждой. Число стандартных деталей в первой, второй и третьей партиях соответственно равны 20, 15, 10. Из наудачу выбранной партии наудачу извлечена деталь, оказавшаяся стандартной. Деталь возвращают в партию и вторично, из той же партии наудачу извлекают деталь, которая тоже оказывается стандартной. Найти вероятность того, что детали были извлечены из первой партии.

ТЕМА: Дискретные случайные величины и их числовые характеристики

1. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найти вероятности того, что магазин получит хотя бы одну разбитую бутылку. Принять $e^{-3} = 0,04979$
2. 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.

ТЕМА: Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики

1. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X , распределенной равномерно в интервале (2, 8).
2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15; 25).

ТЕМА: Вычисление моды, медианы, выборочного среднего, выборочной дисперсии.

Построение эмпирической функции распределения, кумуляты, гистограммы. Построение полигона.

Даны выборки:

а) 20, 15, 10, 7, 4, 15, 2, 3, 15, 10, 20, 12, 15, 4, 11

б) 12, 7, 14, 3, 10, 7, 18, 25, 10, 4, 5, 12, 10, 11, 21

с) 10, 12, 7, 14, 5, 6, 12, 8, 21, 14, 7, 11, 14, 20, 5

Вычислить моду, медиану, выборочное среднее, выборочную дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

ТЕМА: Проверка эмпирического распределения на нормальность

Дана выборка результатов теста Айзенка, проведенного у студентов 2-го курса отделения психологии ФСН ННГУ (2015-16 уч. г.):

Шкала «Интроверсия-Экстраверсия»:

18, 11, 19, 12, 18, 15, 10, 12, 12, 9, 16, 16, 14, 13, 15, 12, 13, 5, 13, 15, 10, 19, 12, 13, 12, 7, 7, 14, 14, 19, 12, 21, 10, 19, 11, 5, 8, 7, 19, 17, 7, 8, 16, 18, 17, 16, 13, 17, 7, 17, 19, 18, 16.

Шкала «Эмоциональная устойчивость - Эмоциональная неустойчивость»:

11, 17, 17, 13, 22, 22, 15, 21, 10, 15, 12, 12, 16, 12, 21, 10, 17, 12, 15, 15, 8, 20, 12, 12, 14, 19, 18, 10, 5, 12, 8, 11, 12, 14, 12, 8, 10, 17, 14, 10, 15, 14, 7, 18, 12, 14, 13, 18, 15, 10, 17, 13, 14.

Определить:

- проверить, отличается ли эмпирическое распределение по каждой шкале от нормального.

Проверку провести по формулам Пустыльника и Плохинского;

- построить полигон по относительным частотам для каждой шкалы;

- количество экстравертов и интровертов;

- количество эмоционально устойчивых и эмоционально неустойчивых;

- количество меланхоликов (М), холериков (Х), флегматиков (Ф), сангвиников (С).

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 - Практическая задача) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

В психологии в шкале равных отношений могут быть представлены результаты измерения:

- уровня интеллекта;
- порогов абсолютной чувствительности;
- типа темперамента;
- скорости решения сложной задачи.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическая задача) для оценки сформированности компетенции ОПК-9:

Столбиковая диаграмма, каждый столбец которой опирается на конкретное значение признака или разрядный интервал, а высота столбика пропорциональна частоте встречаемости соответствующего значения, это:

- полигон распределения частот;
- гистограмма распределения частот;

- гистограмма накопленных частот.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическая задача)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Работа, направленная на формирование компетенции, студентом выполнена. В содержании работы поставленные цели в целом достигнуты, решение большинства поставленных задач соответствует требованиям. В учебной деятельности студент демонстрирует относящиеся к компетенции знания, умения и владения на уровне не ниже среднего.
не зачтено	Работа, направленная на формирование компетенции, студентом не выполнена, или выполнена не в полной мере. Имеются серьезные недостатки. В содержании работы поставленные цели не достигнуты, решение поставленных задач не соответствует требованиям. В учебной деятельности студент не демонстрирует относящихся к компетенции знаний, умений и владений.

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными недочетами и,	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

				с недочетами	.	выполнены все задания в полном объеме	
<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 с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическая задача) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

В психологии в шкале равных отношений могут быть представлены результаты измерения:

- уровня интеллекта;
- порогов абсолютной чувствительности;
- типа темперамента;

- скорости решения сложной задачи.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическая задача) для оценки сформированности компетенции ОПК-9

Столбиковая диаграмма, каждый столбец которой опирается на конкретное значение признака или разрядный интервал, а высота столбика пропорциональна частоте встречаемости соответствующего значения, это:

- полигон распределения частот;
- гистограмма распределения частот;
- гистограмма накопленных частот.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическая задача)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Работа, направленная на формирование компетенции, студентом выполнена. В содержании работы поставленные цели в целом достигнуты, решение большинства поставленных задач соответствует требованиям. В учебной деятельности студент демонстрирует относящиеся к компетенции знания, умения и владения на уровне не ниже среднего.
не зачтено	Работа, направленная на формирование компетенции, студентом не выполнена, или выполнена не в полной мере. Имеются серьезные недостатки. В содержании работы поставленные цели не достигнуты, решение поставленных задач не соответствует требованиям. В учебной деятельности студент не демонстрирует относящихся к компетенции знаний, умений и владений.

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

Основная литература:

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 479 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00211-9. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=842020&idb=0>.
2. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер. - Москва : Юрайт, 2023. - 259 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-17131-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=871407&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Андрухаев Х. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач : учебное пособие / Х. М. Андрухаев. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 177 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-8599-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=844786&idb=0>.

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

<http://www.edu.ru/> - Российское образование. Федеральный портал
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 Electronic Statistical Textbook.
<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.

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 направлению подготовки/специальности 37.03.01 - Психология.

Автор(ы): Сибирякова Ирина Анатольевна.

Заведующий кафедрой: Голубин Роман Викторович, кандидат исторических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 15.12.2023, протокол № 7.