

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

филиал МГУ в г. Севастополе

кафедра вычислительной математики



О.А. Шпырко
2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Уровень высшего образования:

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

37.03.01 «ПСИХОЛОГИЯ»

Направленность ОПОП

ОБЩИЙ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Рабочая программа рассмотрена на заседании
кафедры Прикладной математики
Протокол № 1 от 05.09.2024.

Заведующий кафедрой

(В.В. Ежов)

Рабочая программа одобрена
методическим советом
филиала МГУ в г. Севастополе

Протокол № 1 от 13.09.2024

(Л.И. Теплова)

Севастополь, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 37.03.01 «Психология» (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20 июля 2020 года № 839, приказами о внесении изменений в ФГОС ВО от 19 июля 2022 года № 662, от 23 февраля 2023 года № 208).

Год приёма на обучение: 2023.

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц 4

академических 72 часа, в т.ч.:

лекции 36 часов,

семинарских 36 часов,

Форма итоговой аттестации:

экзамен в 3 семестре

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.

Курс входит в базовую часть образовательной программы. Дисциплина изучается в 3 семестре.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Курс строится на знаниях по ранее изученным дисциплинам: «Высшая математика». В дальнейшем, знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения следующих профессиональных и специальных дисциплин: «Математические методы в психологии».

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать:

Обязательный минимум содержания основной образовательной программы по основам математического анализа и линейной алгебры. Знать основные виды распределения случайной величины. Числовые характеристики этих распределений. Знать способы статистической оценки параметров распределения.

Уметь:

Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, при изучении основ теории вероятностей и математической статистики.

Способность к самоорганизации и самообразованию при изучении основ теории вероятностей и математической статистики.

Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно - коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности. Уметь использовать пакеты Excel и Mathcad для решения задач математической статистики.

Владеть:

Применять математические методы для решения практических задач. Уметь строить математические модели задач, рассматриваемых в психологии. Ставить им в соответствие соответствующий закон распределения. И изучать его характеристики.

Способность к проведению стандартного прикладного исследования случайной величины в определённой области психологии.

Способность к просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня психологической культуры общества.

4. Формат обучения контактный.

5. Объем дисциплины (модуля)

составляет 4 з.е., в том числе 72 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), 135 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося			Всего академических часов	Формы текущего контроля успеваемости
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
1	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Алгебра событий.	4	4	10	18	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос
2	Определение вероятности появления события.	4	4	10	18	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос

3	Основные теоремы теории вероятностей.	4	4	10	18	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос
4	Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Наивероятнейшее число успехов при полиномиальных испытаниях.	4	4	10	18	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос
5	Полиномиальные испытания.	2	2	10	14	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос
6	Случайная величина. Числовые характеристики дискретных случайных величин.	4	4	10	18	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос
7	Основные дискретные распределения.	4	4	10	18	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос
8	Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные непрерывные распределения.	2	2	10	14	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос
9	Основные определения математической статистики.	2	2	10	14	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос
10	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	2	2	10	14	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос
11	Многомерные случайные величины. Ковариация.	2	2	10	14	проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос
12	Проверка статистических гипотез.	2	2	10	14	проверка домашнего

						задания, проверка конспекта, опрос
	Всего, часов	36	36	15	207	

6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

А. План лекций

№ пп	Номер занятия	Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Содержание разделов (тем) дисциплин
1	1	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Алгебра событий.	Рассматриваются определения возможного, невозможного событий, совместность, несовместность. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями и без повторений. Основная теорема комбинаторики. Рассматриваются сумма, разность, произведение событий. Свойства вводимых операций.
2	2	Определение вероятности появления события.	Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятностей.
3	3	Основные теоремы теории вероятностей.	Сумма совместных и несовместных событий, произведение зависимых и независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Пуассона.
4	4	Локальная и интегральная	Интегральная функция Лапласа. Доказательство теорем. Примеры.

		теоремы Муавра – Лапласа. Наивероятнейшее число успехов при полиномиальных испытаниях.	
5	5	Полиномиальные испытания.	Рассматривается теорема о вероятности того, что исходы ($a_1, a_2, \dots, a_k$) наступят ровно ($n_1, n_2, \dots, n_k$) раз.
6	6	Случайная величина. Числовые характеристики дискретных случайных величин.	Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
7	7	Основные дискретные распределения.	Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределения. Распределение Пуассона.
8	8	Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные непрерывные распределения.	Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
9	9	Основные определения математической статистики.	Типы выборок. Выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение.

10	10	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	Рассматриваются указанные теоремы и их доказательства. Приводятся примеры.
11	11	Многомерные случайные величины. Ковариация.	Дискретные многомерные случайные величины. Свойства ковариации. Примеры исследования взаимного влияния случайных величин в психологии.
12	12	Проверка статистических гипотез.	Метод моментов. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Критическая область. Основная и конкурирующая гипотезы. Основной принцип проверки статистических гипотез. Гипотеза о равенстве математических ожиданий при известной и неизвестной дисперсии в нормальном распределении.

Б. План семинарских (практических или лабораторных) занятий

№ пп	Номер занятия	Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Содержание разделов (тем) дисциплин
1	1	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Алгебра событий.	Рассматриваются определения возможного, невозможного событий, совместность, несовместность. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями и без повторений. Основная теорема комбинаторики. Рассматриваются сумма, разность, произведение событий. Свойства вводимых операций.

2	2	Определение вероятности появления события.	Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятностей.
3	3	Основные теоремы теории вероятностей.	Сумма совместных и несовместных событий, произведение зависимых и независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Пуассона.
4	4	Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Наивероятнейшее число успехов при полиномиальных испытаниях.	Интегральная функция Лапласа. Доказательство теорем. Примеры.
5	5	Полиномиальные испытания.	Рассматривается теорема о вероятности того, что исходы ($a_1, a_2, \dots, a_k$) наступят ровно ($n_1, n_2, \dots, n_k$) раз.
6	6	Случайная величина. Числовые характеристики дискретных случайных величин.	Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
7	7	Основные дискретные распределения.	Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределения. Распределение Пуассона.

8	8	Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные непрерывные распределения.	Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
9	9	Основные определения математической статистики.	Типы выборок. Выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение.
10	10	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	Рассматриваются указанные теоремы и их доказательства. Приводятся примеры.
11	11	Многомерные случайные величины. Ковариация.	Дискретные многомерные случайные величины. Свойства ковариации. Примеры исследования взаимного влияния случайных величин в психологии.
12	12	Проверка статистических гипотез.	Метод моментов. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Критическая область. Основная и конкурирующая гипотезы. Основной принцип проверки статистических гипотез. Гипотеза о равенстве математических ожиданий при известной и неизвестной дисперсии в нормальном распределении.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Темы рефератов

1. История развития статистики.
2. Школы статистики (18-19 в.в.). Существенные различия. Позитивные тенденции.
3. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие статистики.
4. Критерий Колмогорова.
5. Статистика в психологии.
6. Статистика народонаселения.
7. Статистика здравоохранения и социальной защиты населения.
8. Статистика науки.
9. Статистика культуры.
10. Статистика образования.
11. Методы корреляционно-регрессионного анализа связи показателей психологии.

Вариант контрольной работы

- 1) В группе учатся из 25 студентов. Среди них - 10 юношей и 15 девушек. Случайным образом отбирают 3 - х студентов. Найти вероятность того, что среди выбранных хотя бы одна девушка.
- 2) Телевизоры изготавливают на двух заводах. На первом заводе – 10%, на втором – 90%. Среди телевизоров, изготовленных на первом заводе, брак составляет 1%, на втором – 3%. Для контроля случайным образом взят 1 телевизор. Найти вероятность событий: А) он бракованный, Б) он изготовлен на 1 – м заводе, если при проверке он оказался бракованным.
- 3) Стрелок стреляет по мишени 10 раз. Вероятность попадания при одном выстреле 0,8. Найти вероятность, что он попадет в мишень ровно 3 раза (испытания независимые).

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Список контрольных вопросов:

1. Случайное, достоверное, невозможное события. Несовместные события, образующие полную группу.
2. Перестановки, сочетания, размещения.
3. Равносильные события. Произведение, сумма, разность событий. Противоположные события. Диаграммы Венна.
4. Классическое определение вероятности.
5. Относительная частота.
6. Геометрическая вероятность.

7. Теоремы сложения вероятностей. Сумма вероятностей полной группы событий.
8. Условная вероятность.
9. Вероятность появления хотя бы одного события.
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Байеса.
12. Формула Бернулли.
13. Локальная теорема Лапласа.
14. Интегральная теорема Лапласа.
15. Формула Пуассона.
16. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Вопросы к экзамену:

1. Основные определения ТВиМС.
2. Элементы комбинаторики в ТВ: перестановки, сочетания, размещения.
3. Алгебра событий: сумма, произведение, разность событий, противоположные события. Понятие совместности и независимости событий. Относительная частота и ее свойства.
4. Различные подходы к понятию вероятности: классический, геометрический, статистический подходы.
5. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
6. Формула Байеса.
2. Формула Бернулли.
3. Формула Пуассона.
4. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
5. Наивероятнейшее число исходов.
6. Полиномиальные испытания.
7. Случайные величины. Функция распределения вероятностей, ее свойства.
8. Непрерывная случайная величина, ее закон распределения. Плотность распределения вероятностей.
9. Равномерное распределение.
10. Показательное распределение.
11. Нормальное распределение.
12. Дискретная многомерная случайная величина. Ковариация. Регрессия.
13. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Их свойства.
14. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Их свойства.
15. Начальные и центральные моменты.
16. Распределение Бернулли.
17. Распределение Пуассона.
18. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.
19. Основные определения математической статистики.
20. Выборочное среднее, выборочная дисперсия.
21. Эмпирические начальные и центральные моменты.
22. Неравенство Чебышева. Неравенство Маркова.
23. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
24. Метод моментов.
25. Проверка статистических гипотез для одной выборки.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Не зачтено	Удовл.	Хорошо	Отлично
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение:

а) основная литература:

1. Лебедев А.В., Фадеева Л.Н. Теория вероятностей и математическая статистика (4 издание); М., 2018.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.); М., 2020.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике; М., 2018.

б) программное обеспечение и Интернет – ресурсы:

Пакеты прикладных программ MathCAD, MatLab

-exponenta.ru – образовательный математический сайт.

-www.cmc.msu.ru

-matlab.exponenta.ru – консультационный центр MATLAB.

- Описание материально-технического обеспечения. Описание материально-технического обеспечения.

- В материально-техническое обеспечение дисциплины входят аудитории, в том числе компьютерные классы, библиотечные фонды филиала МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Севастополе и наличие в библиотеке и в интернете необходимых учебников, сборников упражнений, словарей и научной литературы, а также доступ к ресурсам сети интернет.

9. Соответствуете результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в общей характеристике ОПОП.

10. Язык преподавания: русский.

11. Преподаватель:

Пряшникова П.Ф., кандидат технических наук, доцент кафедры вычислительной математики.

12. Автор программы:

Пряшникова П.Ф., кандидат технических наук, доцент кафедры вычислительной математики.