

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

филиал МГУ в г. Севастополе

факультет компьютерной математики

кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДЕНО
на 20 22-23 учебный год
Методическим советом Филиала

Протокол № 8 от «28» 06 2022 г.

Заместитель директора по учебной работе
Гурков

Заведующий кафедрой



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

БАЗ Математическая статистика

(код и наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:

37.03.01 Психология

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:
общий

(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)

Форма обучения:

очная

очная, очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры психологии
протокол № 2 от «10» июня 2021 г.
Заведующий кафедрой прикладной
математики

Гурков
(С. И. Гурков)
(подпись)

Рабочая программа одобрена
Методическим советом
Филиала МГУ в г. Севастополе
Протокол № 8 от «31» августа 2021 г.

Наличева
(С.А. Наличева)
(подпись)

Основная профессиональная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки 37.03.01. «Психология» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.07.2020 г., № 839.

Год поступления: с 2021.

курс – 1

семестр – 1, 2

зачетных единиц 4

академических 72 часа, в т.ч.:

лекции 34 часов,

семинарских 34 часов,

Форма промежуточной аттестации:

контрольная в 1 семестре.

Форма итоговой аттестации:

Экзамен во 2 семестре

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

Учебная дисциплина «Математическая статистика» входит в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 37.03.01 «Психология», дисциплина изучается в 1,2 семестрах.

Цель дисциплины «Математическая статистика» являются: изучение студентами основ теории вероятностей и математической статистики, которые необходимы для владения фундаментальными понятиями, необходимыми для решения научно-исследовательских и практических задач в профессиональной области.

Задачи дисциплины:

- общая характеристика теории вероятностей и математической статистики как особого раздела науки, которая позволяет синтезировать знания и создавать психологические модели,
- формирование у студентов отношения к теории вероятностей и математической статистики как стройной системе знаний, отдельные разделы которой легко доступны лицам, не имеющим специальной подготовки, дают им существенное преимущество при освоении современных методов психологии и повышают их рейтинг на рынке труда,
- приобретение студентами устойчивых знаний в области теории вероятностей и математической статистики в объеме предложенного им курса и умения использовать эти знания при решении задач,
- информирование студентов об использовании математических моделей в психологии.

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

Дисциплина «Математическая статистика» входит в базовую часть образовательной программы. «Математическая статистика» изучается в 1, 2 семестрах, поэтому курс строится на знаниях по ранее изученным дисциплинам: «Алгебра», «Геометрия», изучаемые в средней школе. В дальнейшем, знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения следующих профессиональных и специальных дисциплин: «Математика».

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

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), самостоятельная работа – 135 часов.

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

6.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

1 семестр

| № 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) | | Самостоятельная работа обучающегося, академические часы | | | | |
| | | Виды контактной работы, академические часы | Занятия лекционного типа | | | | | |
| 1 | Введение в дисциплину. | 2 | - | 10 | 2 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос | | |
| 2 | Элементы комбинаторики в ТВ. | 2 | 4 | 10 | 6 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос | | |

| | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|---|
| 3 | Алгебра событий. | 2 | 2 | 10 | 4 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос |
| 4 | Различные подходы к понятию вероятности: | 4 | 4 | 12 | 8 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос |
| 5 | Вычисление вероятностей. Семейства событий. | 4 | 4 | 15 | 8 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос |
| 6 | Схема Бернулли. | 4 | 4 | 15 | 8 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос |
| 7 | Всего часов | 18 | 18 | 72 | 36 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос |

2 семестр

| № 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 | Случайные величины и их распределения. | 2 | 2 | 5 | 4 | | |
| 2 | Дискретная случайная величина, ее закон распределения. | 2 | 2 | 5 | 4 | | |

| | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|---|
| | | | | | | конспекта, опрос |
| 3 | Непрерывная случайная величина, ее закон распределения. | 2 | 2 | 5 | 4 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос |
| 4 | Многомерные случайные величины и их свойства. | 2 | 2 | 5 | 4 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос |
| 5 | Числовые характеристики случайных величин. | 4 | 4 | 5 | 8 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос |
| 6 | Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. | 2 | 2 | 5 | 4 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос |
| 7 | Основы статистического описания. | 4 | 4 | 14 | 8 | проверка домашнего задания, проверка конспекта, опрос, контрольная работа |
| | Всего часов | 18 | 18 | 44 | 36 | |

6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины
1 семестр

| № пп | Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), | Содержание разделов (тем) дисциплин |
|------|---|---|
| 1 | Введение в дисциплину. | Рассматриваются основные определения теории вероятностей. Виды событий. |

| | | |
|---|---|--|
| 2 | Элементы комбинаторики в ТВ. | Рассматриваются перестановки, размещения и сочетания. Основная теорема комбинаторики. |
| 3 | Алгебра событий. | Рассматриваются сумма, разность, произведение событий. Свойства вводимых операций. |
| 4 | Различные подходы к понятию вероятности: | Рассматриваются классический, геометрический и статистический подходы. |
| 5 | Вычисление вероятностей. Семейства событий. | Рассматриваются основные теоремы, формула Байеса, формула полной вероятности. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Наивероятнейшее число исходов. |
| 6 | Схема Бернулли. | Рассматриваются полиномиальные испытания. |

3 семестр

| № пп | Наименование и краткое содержание разделов и тем | Содержание разделов (тем) дисциплин |
|------|--|-------------------------------------|
| | | |

| | | |
|---|---|--|
| | дисциплины (модуля), | |
| 1 | Случайные величины и их распределения. | Изучаются дискретная и непрерывная случайные величины. |
| 2 | Дискретная случайная величина, ее закон распределения. | Изучаются распределения биномиальное, геометрическое, Пуассона. |
| 3 | Непрерывная случайная величина, ее закон распределения. | Изучаются нормальное, показательное, равномерное распределения. Γ – распределение. |
| 4 | Многомерные случайные величины и их свойства. | Изучаются дискретные многомерные величины. Ковариация, её свойства. Коэффициент корреляции. |
| 5 | Числовые характеристики случайных величин. | Изучаются начальные и центральные моменты. Определения, свойства. Числовые характеристики основных дискретных и непрерывных распределений. |
| 6 | Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. | Рассматриваются теоремы и их доказательства. Решаются задачи. |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 7 | Основы статистического описания. | Рассматриваются полигон и гистограмма частот. Эмпирические начальные и центральные моменты. Метод моментов. Проверка статистических гипотез. |
|---|----------------------------------|--|

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 партии из 30 изделий содержится 16 изделий первого сорта и 14 – второго. Случайным образом выбираются 3 изделия. Найти вероятность того, что среди выбранных хотя бы одно изделие первого сорта.
- 2) Детали изготавливаются на двух станках. На первом станке – 30%, на втором – 70%. Среди деталей, изготовленных на первом станке, брак составляет 2%, на втором – 1,5%. Для контроля случайным образом взята 1 деталь. Найти вероятность событий: А) деталь бракованная, Б) деталь изготовлена на 1 станке, если при проверке она оказалась не бракованной.
- 3) Прибор проходит независимые испытания. Вероятность выхода из строя прибора при одном испытании равна 0,2. Испытано независимо 100 приборов. Найти вероятность выхода из строя не более одного прибора.
- 4) Менеджер компании, занимающейся прокатом автомобилей, хочет оценить среднюю величину пробега одного автомобиля в течение месяца. Из 280 автомобилей, принадлежащих компании, по схеме собственно-случайной бесповторной выборки отобрано 60. Результаты представлены в таблице:

| Пробег (км) | Менее 1000 | 1000-2000 | 2000-3000 | 3000-4000 | 4000-5000 | 5000-6000 | Более 6000 | Итого |
|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
| Число автомобилей | 3 | 5 | 9 | 16 | 13 | 8 | 6 | 60 |

Найти:

- а) вероятность того, что средний пробег автомобиля в месяц отличается от среднего их пробега в выборке не более чем на 400 км (по абсолютной величине);
- б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля автомобилей, пробег которых составляет менее 3000 км;

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для указанной доли можно гарантировать с вероятностью 0,9876; дать ответ на тот же вопрос, если никаких предварительных сведений о рассматриваемой доле нет.

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. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

7.3 Типовые задания или иные материалы для проведения итоговой аттестации.

Вопросы к экзамену (2 семестр):

1. Введение: сущность, назначение и условия применимости теории вероятностей и математической статистики (ТВ и МС).
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.
7. Формула Бернулли.
8. Случайные величины. Функция распределения вероятностей, ее свойства.
9. Дискретная случайная величина, ее закон распределения. Биномиальное, пуссоновское и геометрическое распределения.
10. Непрерывная случайная величина, ее закон распределения. Плотность распределения вероятностей. Равномерное и показательное распределение.

6. Непрерывная случайная величина, ее закон распределения. Нормальное распределение.
7. Многомерные случайные величины и их свойства.
8. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин, его свойства и способы вычислений.
9. Числовые характеристики случайных величин: дисперсия дискретной и непрерывной случайных величин, его свойства и способы вычислений.
10. Многомерные случайные величины. Ковариация, корреляция, коэффициент корреляции.
11. Числовые характеристики случайных величин: моменты и центральные моменты, мода и медиана случайных величин.
12. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Неравенство Маркова.
13. Основные определения математической статистики.
14. Проверка статистических гипотез.

| 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:

- a) основная литература:
1. Л.Н. Фадеева, А.В. Лебедев. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: 2011.
 2. Е.С. Вентцель Теория вероятностей М.: Выс. школа, 2001.
 1. В.Е. Гмурман Теория вероятностей и математическая статистика М.: Выс. школа, 2001.
 2. П.П. Бочаров, А.В. Печинкин Теория вероятностей. Математическая статистика. М.: Гардарика, 1998.

3. Е.И.Гурский Сборник задач по теории вероятностей и математической статистики. Минск: Вышэйшая школа, 1975.
4. Л.Н. Фадеева. Теория вероятностей и математическая статистика. Задачи и упражнения – М.: Эксмо, 2007. – 336 с.
5. В.И. Ермаков. Сборник задач по высшей математике для экономистов. Москва. ИНФРА – М. 2009.

б) дополнительная литература:

1. Сборник задач по высшей математике для экономистов под ред. Ермакова В.И.: Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2000.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Пакеты прикладных программMathCAD, MatLab

1. exponenta.ru – образовательный математический сайт.
2. www.cmc.msu.ru
3. matlab.exponenta.ru – консультационный центр MATLAB.

е) Описание материально-технического обеспечения.

| № п/ п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|--------------|---|--|--|---|
| 1 | Аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий | 123,11 м ² . 3-х створчатая доска для мела – 1 Стационарный экран для проектора – 1 Стол для преподавателя – 1 шт. Столов – 30 стульев – 68. | Возможность подключения ноутбука и мультимедийного оборудования, беспроводной доступ в интернет Список ПО на ноутбуках: Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016, Google Chrome, Mozilla Firefox, Adobe Reader DC, VLC Media Player | |

9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП .

10. Язык преподавания.

Русский

11. Преподаватель (преподаватели).

Старший преподаватель кафедры Прикладной математики Пряшникова П.Ф.

12. Автор (авторы) программы.

Старший преподаватель кафедры Прикладной математики Пряшникова П.Ф.

