

Компонент ОПОП 39.03.01 Социология  
Направленность (профиль)  
Цифровая и экспертно-аналитическая социология  
Б1.О.12

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины  
(модуля)

**Теория вероятностей и математическая статистика**

---

Разработчик:  
Белошистая Анна Витальевна,  
профессор кафедры высшей  
математики и физики,  
докт. пед. наук, профессор

Утверждено на заседании кафедры  
высшей математики и физики  
протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой  
высшей математики и физики



\_\_\_\_\_   
подпись

В.В. Левитес

Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>УК-1:</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>ИД-2<sub>ук-1</sub></b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>ИД-3<sub>ук-1</sub></b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>ИД-4<sub>ук-1</sub></b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p><b>ИД-5<sub>ук-1</sub></b> Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы математики;</li> <li>– основные методы математического анализа и моделирования, необходимые для решения профессиональных задач</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы математического анализа и моделирования;</li> <li>– применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовыми знаниями и методами математики;</li> <li>– математическим языком, математическими терминами, математической символикой;</li> <li>– навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач</li> </ul>
<p><b>ОПК-1:</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИД-1<sub>опк-1</sub></b> Определяет релевантные для решения поставленной задачи источники информации, включая национальные и международные базы данных, электронные библиотечные системы, специализированные пакеты прикладных программ.</p> <p><b>ИД-2<sub>опк-1</sub></b> Проводит поиск социологической информации, необходимой для решения поставленной задачи, получает на ее основе социологические данные.</p> <p><b>ИД-3<sub>опк-1</sub></b> Выполняет необходимые статистические процедуры при использовании специализированных пакетов прикладных программ (таких, как MS Excel, Eviews, Stata, SPSS).</p> <p><b>ИД-4<sub>опк-1</sub></b> Создает и поддерживает нормативно-методическую и информационную базу исследований по заданной теме.</p> <p><b>ИД-5<sub>опк-1</sub></b> Регламентирует процессы архивации и хранения социологических данных в соответствии с установленными правилами</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определения, теоремы, методы решения задач</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться математической литературой;</li> <li>– самостоятельно расширять и углублять математические знания</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, прогноза развития социальных явлений и процессов</li> </ul>

## **2. Содержание дисциплины (модуля)**

### **Тема №1. Теория вероятностей**

Соотношения между событиями. Поле событий. Классическое определение вероятностей. Свойства вероятностей. Геометрическое определение вероятностей. Статистический подход к определению вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний. Схема Бернулли. Наивероятнейшее значение в схеме Бернулли. Асимптотические приближения к биномиальным вероятностям. Теорема Муавра- Лапласа. Случай Пуассона.

### **Тема №2. Случайные величины.**

Определение случайных величин. Спектр случайной величины. Типы случайных величин. Функция распределения случайных величин. Законы распределения. Функция распределения, ее основные свойства. Вероятность попадания случайной величины на заданный интервал. Функция плотности случайной Функция плотности вероятности, ее свойства. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Основные характеристики случайной величины. Математическое ожидание случайной величины. Математическое ожидание от функции случайных аргументов. Основные теоремы о математическом ожидании. Дисперсия. Основные теоремы о дисперсии. Понятие о моментах высших порядков. Асимметрия. Эксцесс. Типы законов распределения. Равномерное распределение. Экспоненциальное распределение. Распределение Пуассона. Биномиальное распределение. Нормальный закон распределения и его свойства. Понятие о корреляции. Коэффициент корреляции. Корреляционная матрица. Закон больших чисел Неравенство Чебышева. Сходимость по вероятности. Понятие о законе больших чисел. Теоремы Маркова, Чебышева, Пуассона, Бернулли. Закон распределения суммы случайных величин. Центральная предельная теорема Ляпунова. Случайные процессы с дискретным и непрерывным временем. Марковские процессы. Нахождение характеристик случайных процессов. Математическое ожидание и корреляционная функция случайного процесса. Определение характеристик случайного процесса по опытным данным.

### **Тема №3. Математическая статистика**

Задачи математической статистики. Приемы построения эмпирических законов распределения. Эмпирическая обработка опытных данных Гистограмма, эмпирическая функция распределения. Точечная оценка характеристик статистического распределения. Свойства точечных оценок. Интервальные оценки Доверительный интервал и доверительная вероятность. Оценка характеристик по опытным данным Метод наибольшего правдоподобия. Метод моментов. Метод наименьших квадратов. Корреляция Уравнение регрессии. Оценка коэффициента корреляции. Критерии согласия Критерии согласия. Критерий Пирсона и критерий Колмогорова.

## **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

##### ***Основная литература:***

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535417> (дата обращения: 26.05.2024)
2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541918> (дата обращения: 26.05.2024).

##### ***Дополнительная литература:***

1. Балдин, К.В. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев; ред. К.В. Балдина. - Москва: Издательство «Флинта», 2010. – 245 с. – ISBN 978-5-9765-0314-4; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79333>
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535416> (дата обращения: 26.05.2024).
3. Гусева, Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Е.Н. Гусева. - 6-е изд., стереотип. – Москва: Издательство «Флинта», 2016. – 220 с. – ISBN 978-5-9765-1192-7; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543>

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 2) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
- 3) ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

**7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*
- 3) *Диспетчер архивов 7-Zip*
- 5) *Антивирусная программа Kaspersky Anti-Virus*

### **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

### **10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности**

Таблица 1 – Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения	
	Очная	
	Семестр	Всего часов
<b>3</b>		
Лекции	16	16
Практические занятия	22	22
Самостоятельная работа	70	70
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
/ из них в форме практической подготовки		

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет	3	-
Количество контрольных работ	2	

#### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<b>1</b>	<b>2</b>

<b>Очная форма</b>	
<b>1 семестр</b>	
1	Классическое определение вероятностей. Свойства вероятностей
2	Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса
3	Схема Бернулли. Наивероятнейшее значение в схеме Бернулли. Асимптотические приближения к биномиальным вероятностям. Теорема Муавра- Лапласа. Случай Пуассона
4	Законы распределения. Функция распределения, ее основные свойства. Вероятность попадания случайной величины на заданный интервал.
5	Функция распределения случайных величин. Функция плотности случайной Функция плотности вероятности, ее свойства. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины.
6	Основные характеристики случайной величины. Математическое ожидание случайной величины. Математическое ожидание от функции случайных аргументов. Дисперсия. Основные теоремы о дисперсии. Асимметрия. Эксцесс. Типы законов распределения. Равномерное распределение. Экспоненциальное распределение. Распределение Пуассона. Биномиальное распределение. Нормальный закон распределения и его свойства
7	Понятие о корреляции. Коэффициент корреляции. Корреляционная матрица
8	Закон больших чисел Неравенство Чебышева. Сходимость по вероятности. Понятие о законе больших чисел. Теоремы Маркова, Чебышева, Пуассона, Бернулли. Закон распределения суммы случайных величин. Центральная предельная теорема Ляпунова. Случайные процессы с дискретным и непрерывным временем. Марковские процессы
9	Закон больших чисел Неравенство Чебышева. Сходимость по вероятности. Понятие о законе больших чисел. Теоремы Маркова, Чебышева, Пуассона, Бернулли. Закон распределения суммы случайных величин. Центральная предельная теорема Ляпунова. Случайные процессы с дискретным и непрерывным временем. Марковские процессы
10	Задачи математической статистики. Приемы построения эмпирических законов распределения. Эмпирическая обработка опытных данных Гистограмма, эмпирическая функция распределения. Точечная оценка характеристик статистического распределения. Свойства точечных оценок. Интервальные оценки Доверительный интервал и доверительная вероятность
11	Оценка характеристик по опытным данным Метод наибольшего правдоподобия. Метод моментов. Метод наименьших квадратов. Корреляция Уравнение регрессии. Оценка коэффициента корреляции. Критерии согласия Критерии согласия. Критерий Пирсона и критерий Колмогорова