

Компонент ОПОП 39.03.01 Социология

направленность (профиль) Цифровая и экспертно-аналитическая социология

наименование ОПОП

Б1.В.ДВ.04.02

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Статистический анализ данных

Разработчик (и):

Левитес В.В.

ФИО

доцент

должность

канд. пед. наук.

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой



подпись

Левитес В.В.

ФИО

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>ПК-3:</b> Способен выполнить описание, объяснение, прогнозирование социальных явлений и процессов на основе результатов социологических исследований и экспертно-аналитической деятельности (самостоятельно или под руководством)</p>	<p><b>ИД-1</b>пк-3 Выполняет описание социальных явлений и процессов на основе результатов социологических исследований и экспертно-аналитической деятельности. <b>ИД-2</b> пк-3 Осуществляет объяснение и прогнозирование социальных явлений и процессов на основе результатов социологических исследований и экспертно-аналитической деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные задачи и этапы многомерного статистического анализа.</li> <li>– Алгоритм отбора факторов для построения модели.</li> <li>– Методы исчисления устойчивых (робастных) оценок.</li> <li>– Основные виды коэффициентов корреляции, их особенности.</li> <li>– Методы проверки значимости коэффициентов корреляции.</li> <li>– Интервальное оценивание.</li> <li>– Особенности линейной модели множественной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК).</li> <li>– Методы классификации наблюдений при наличии обучающих выборок.</li> </ul>
<p><b>ПК-4:</b> Способен к научно-исследовательской деятельности социальных явлений и процессов в цифровом обществе</p>	<p><b>ИД-1</b>пк-4 Осуществляет описание, объяснение, прогнозирование социальных явлений и процессов на основе результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований. <b>ИД-2</b> пк-4 Осуществляет составление и оформление итоговых документов по результатам фундаментального или прикладного социологического исследования. <b>ИД-3</b> пк-4 Осуществляет представление результатов фундаментального или прикладного исследования различным аудиториям.</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять методы многомерного статистического анализа в экономических исследованиях.</li> <li>– Видеть возможности использования многомерных статистических методов в профессиональной деятельности.</li> <li>– Рассчитывать коэффициенты корреляции.</li> <li>– Проверять значимость коэффициентов корреляции.</li> <li>– Строить интервальные оценки параметров связи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> применением методов многомерного статистического анализа в экономических исследованиях, возможности использования многомерных статистических методов в профессиональной деятельности.</p>

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

#### 1. Параметрическая проверка гипотез

Критерии нормальности: критерий хи-квадрат (Пирсона), критерии, основанные на

различиях между эмпирической и теоретической функциями распределения, критерий Колмогорова-Смирнова. Упрощённая проверка нормальности по асимметрии и эксцессу: критерий Харке-Бера. Нормальные параметрические критерии для проверки гипотез: гипотезы о положении, гипотезы о рассеивании. Гипотезы о средних: t- и z-критерии Стьюдента для одной и двух выборок, связанные выборки. Гипотезы о дисперсиях: критерии хи-квадрат и Фишера.

Гипотезы о значениях параметра распределения Бернулли: сравнение значения параметра с заданным, сравнение параметров распределений двух выборок (случаи связанных и независимых выборок).

## **2. Непараметрическая проверка гипотез**

Критерии знаков: одновыборочный, для связанных выборок. Ранговые критерии: критерий Уилкоксона-Манна-Уитни, критерий Уилкоксона двухвыборочный, критерий Уилкоксона для связанных выборок.

## **3. Дисперсионный анализ**

Однофакторная модель. Независимые выборки: критерии Фишера, Краскела-Уоллиса, Джонкхиера. Связанные выборки: критерии Фишера, Фридмана и Пейджа. Предположение сферичности. Модель со случайным эффектом, разделение дисперсии. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Двухфакторная модель. Взаимодействие факторов, его интерпретация. Двухфакторный нормальный анализ. Иерархический дизайн.

## **4. Анализ зависимостей**

Корреляция Пирсона. Значимость коэффициента корреляции: критерий Стьюдента, перестановочный критерий. Ранговая корреляция: коэффициент корреляции Спирмена, коэффициент корреляции Кенделла, их значимость. Связь коэффициентов корреляции. Частная корреляция, значимость коэффициента частной корреляции (критерий Стьюдента). Множественная корреляция, значимость коэффициента множественной корреляции (критерий Фишера).

## **5. Линейный регрессионный анализ**

Многомерная линейная регрессия. Примеры прикладных задач. Метод наименьших квадратов. Коэффициент детерминации. Предположения Гаусса-Маркова. Статистические свойства МНК-оценок в отсутствие предположения нормальности.

Факторы, влияющие на дисперсию оценок коэффициентов модели. Мультиколлинеарность. Значимость коэффициентов линейной регрессии. Анализ регрессионных остатков.

## **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 и 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. 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, 2022. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488572>
2. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 1. : учебник для вузов / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04325-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490990>
3. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04327-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490991>

**Дополнительная литература:**

1. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 511 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03201-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/402593>
2. Могильчак, Е. Л. Методика социологического исследования. Выборочный метод : учебное пособие для вузов / Е. Л. Могильчак ; под научной редакцией А. В. Меренкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08487-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492151>
3. Патронова, Н.Н. Статистические методы в психолого-педагогических исследованиях : учебное пособие / Н.Н. Патронова, М.В. Шабанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : ИПЦ САФУ, 2013. - 203 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00847-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436382>

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

Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

– ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

#### **Информационные справочные системы:**

– Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс  
<http://www.consultant.ru/>

– ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»  
<http://www.informio.ru/>

– Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>

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

7.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

– нет

7.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

– MS Office, Windows 10

7.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

– DJVuReader

7.4 Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

– Adobe Reader

### **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

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения			
	Очная			
	Семестр			Всего часов
	3			
Лекции	16			10
Практические занятия	28			26
Самостоятельная работа	64			36
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>10*</b>			<b>108</b>
Зачет				

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
	<b>Очная форма</b>
1.	Параметрическая проверка гипотез
2.	Непараметрическая проверка гипотез
3.	Дисперсионный анализ
4.	Анализ зависимостей
5.	Линейный регрессионный анализ