

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.02 Статистический анализ данных

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

39.03.01 Социология

направленность (профиль) Цифровая и экспертно-аналитическая социология

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет,
магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2022

год набора

Составитель(и):

Левитес Вера Владимировна,
к.п.н., доцент кафедры математики,
физики и информационных технологий

Утверждено на заседании кафедры
математики, физики и информационных
технологий факультета
математических и естественных наук
(протокол № 07 от 24.03.2022)

Зав. кафедрой  Ляш О.И.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) -

дать научное представление о многомерных случайных величинах, а также о методах их исследования, научить использовать методы корреляционного, дисперсионного, регрессионного, факторного анализа для построения различных моделей.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-3: Способен выполнить описание, объяснение, прогнозирование социальных явлений и процессов на основе результатов социологических исследований и экспертно-аналитической деятельности (самостоятельно или под руководством)	ПК-3.1. Выполняет описание социальных явлений и процессов на основе результатов социологических исследований и экспертно-аналитической деятельности ПК-3.2. Осуществляет объяснение и прогнозирование социальных явлений и процессов на основе результатов социологических исследований и экспертно-аналитической деятельности	Знать: – Основные задачи и этапы многомерного статистического анализа. – Алгоритм отбора факторов для построения модели. – Методы исчисления устойчивых (робастных) оценок. – Основные виды коэффициентов корреляции, их особенности. – Методы проверки значимости коэффициентов корреляции. – Интервальное оценивание. – Особенности линейной модели множественной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). – Методы классификации наблюдений при наличии обучающих выборок. Уметь: – Применять методы многомерного статистического анализа в экономических исследованиях. – Видеть возможности использования многомерных статистических методов в профессиональной деятельности. – Рассчитывать коэффициенты корреляции. – Проверять значимость коэффициентов корреляции. Строить интервальные оценки параметров связи. Владеть: – применением методов многомерного статистического анализа в экономических исследованиях, возможности использования многомерных статистических методов в профессиональной деятельности.
ПК-4: Способен к научно-исследовательской деятельности социальных явлений и процессов в цифровом обществе	ПК-4.1. Осуществляет описание, объяснение, прогнозирование социальных явлений и процессов на основе результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований; ПК-4.2. Осуществляет составление и оформление итоговых документов по результатам фундаментального или прикладного социологического исследования; ПК-4.3. Осуществляет представление результатов фундаментального или прикладного исследования различным аудиториям	

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Статистический анализ данных» относится к дисциплинам по выбору образовательной программы по направлению подготовки 39.03.01 Социология, направленность (профиль) Цифровая и экспертно-аналитическая социология.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ

РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы или 108 часа (из расчета 1 ЗЕ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	Из них – на курсовую работу		
3	5	3	108	16	-	28	44	8	64	-	-	зачет
Итого		3	108	16	-	28	44	8	64	-	-	зачет

Интерактивная форма реализуется в виде кейс-заданий по тематикам дисциплины.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Параметрическая проверка гипотез	4		6	10	2	12	
2.	Непараметрическая проверка гипотез	4		6	10	2	14	
3.	Дисперсионный анализ	2		4	6	2	12	
4.	Анализ зависимостей	2		6	8		14	
5.	Линейный регрессионный анализ	4		6	8	2	14	
Итого:		16		28	44	8	66	

Содержание тем дисциплины

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.

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>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и/или его виртуальными аналогами (если используются, если нет - убрать) и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: нет

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- Mathematica
- MathType
- MS Office
- Statistica

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

DJVuReader

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

Adobe Reader

Mozilla FireFox

7.2 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/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

7.4. 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/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ.

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.