

**Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКАЯ ВЫСШАЯ ШКОЛА СОЦИАЛЬНЫХ
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК»**

Факультет социальных наук
(наименование факультета)

УТВЕРЖДЕНО

Ректор ОАНО «МВШСЭН»

Электронная подпись

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Современная социальная теория
(наименование образовательной программы)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

Б1.О.20. Информационные технологии и методы прикладной статистики для
СОЦИОЛОГОВ
(код и наименование РПД)

Бакалавриат
(уровень образования)

39.03.01 Социология
(код, наименование направления подготовки)

Очная
(форма обучения)

Год набора - 2022

Москва, 2021 г.

Автор–составитель:

Доктор физико-математических наук, профессор кафедры
прикладных информационных технологий, Фарков Ю.А.
(ученое звание, ученая степень, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)

ИО заведующего кафедрой теоретической социологии и эпистемологии, кандидат
социологических наук, доцент кафедры теоретической социологии и эпистемологии,
Астахова А.С.
(наименование кафедры) (ученое звание, ученая степень,) (Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.20. Информационные технологии и методы
прикладной статистики для социологов» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
социологии МВШСЭН

протокол от «17» мая 2022 г. № 5

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО	5
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6.1. Основная литература.....	11
6.2. Дополнительная литература.....	11
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	11
6.4. Нормативные правовые документы.....	12
6.5. Интернет-ресурсы.....	12
6.6. Иные источники.....	12
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Дисциплина Б1.О.20. Информационные технологии и методы прикладной статистики для социологов обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет в работе принципы информационной и библиографической культуры, этических требований и информационной безопасности.

1.2 В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ/ трудовые или профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Первичная обработка данных с применением программного обеспечения, соответствующего задаче и типу данных.	ОПК-1	на уровне знаний: принципов библиографической культуры, оценка релевантности источников, правила цитирования, стандарты оформления цитат и библиографических списков в профессиональной деятельности социологов.
		на уровне умений: корректно оформлять учебные и профессиональные тексты в соответствии с требованиями библиографической культуры (на основе правил работы с источниками, оформления цитат, ссылок, списков литературы);
		на уровне навыков: навыки работы с офисными программами, в первую очередь, текстовыми редакторами и табличными процессорами (MS Word, MS Excel и/или аналоги) с соблюдением принципов создания, форматирования, а также рецензирования и других форм совместной работы с текстами, данными, с учетом специфики работы социолога;

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

- Общая трудоемкость дисциплины: 108/81 ак./астр. часов (3 ЗЕТ);
- 48/36 ак./астр. часов выделено на контактную работу с преподавателем и 24/18 ак./астр. часов на самостоятельную работу обучающихся;

Место дисциплины в структуре ОП ВО

- Б1.О.20. Информационные технологии и методы прикладной статистики для социологов осваивается на 2 курсе обучения (3 семестр).
- дисциплина реализуется после изучения: Б1.О.07 Основы математики.

3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), ак. час.						Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Первоначальная обработка статистической информации.	12/9	4/3		4/3		4/3	П, ОПр, РЗ
Тема 2	Построение регрессионных моделей и проверка их достоверности.	12/9	2/1,5		4/3		6/4,5	П, ОПр, РЗ
Тема 3	Модели регрессионного анализа в пакете R.	12/9	2/1,5		4/3	4/3	2/1,5	П, ОПр, РЗ
Тема 4	Анализ взаимосвязей качественных и количественных переменных.	12/9	2/1,5		4/3		6/4,%	П, ОПр, РЗ
Тема 5	Исследование структуры данных.	12/9	2/1,5		6/4,5		4/3	П, ОПр, РЗ
Тема 6	Временные ряды.	10/7,5	2/1,5		6/4,5		2/1,5	П, ОПр, РЗ
Консультация		2/1,5						
Промежуточная аттестация		36/27						Экзамен
Всего:		108/81	14/10,5		28/21	4/3	24/18	

Примечание: ** – формы текущего контроля успеваемости: посещаемость (П), ответ на практическом занятии (ОПЗ), решение заданий (РЗ)

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
1	Первоначальная	Основы математической статистики. Генеральная

	обработка статистической информации.	совокупность. Выборка и ее объем. Частоты, относительные частоты. Интервальный ряд. Выборочная средняя, выборочная дисперсия, плотности относительных частот. Полигон относительных частот, гистограмма частот, нормированная гистограмма частот. Мода и медиана. Эмпирическая функция распределения.
2	Построение регрессионных моделей и проверка их достоверности.	Основная задача регрессионного анализа. Три основных этапа регрессионного анализа. Парная регрессия. Примеры линейных и нелинейных регрессионных моделей. Вычисление методом наименьших квадратов коэффициентов уравнения линейной регрессии. Ковариация, дисперсия и корреляция. Интерпретация коэффициентов уравнения линейной регрессии. Проверка достоверности модели. Значимость модели, коэффициент детерминации. Интервальные оценки параметров. Погрешность прогноза. Особенности использования регрессионных моделей при анализе данных выборочных исследований. Ограничения модели регрессии. Множественный регрессионный анализ. Ограничения модели множественного регрессионного анализа. Мультиколлинеарность.
3	Модели регрессионного анализа в пакете R.	Использование R для построения модели множественной линейной регрессии. Нелинейные регрессионные модели в R. Регрессионная модель по результатам параллельных наблюдений. Регрессионная модель с использованием фиктивных переменных. Реализация логистической регрессии в R. ROC-анализ.
4	Анализ взаимосвязей качественных и количественных переменных.	Разновидности регрессионных моделей в зависимости от уровня измерения переменных. Представление данных в пакете R. Коэффициенты связи для номинальных и порядковых переменных. Визуализация различий средних значений. Команда T-Test. Однофакторный дисперсионный анализ. Методы множественных сравнений. Дисперсионный анализ Краскэла-Уоллиса
5	Исследование структуры данных.	Метод главных компонент. Проблема интерпретации факторов. Статистические гипотезы в факторном анализе. Тест Барлетта. Проблема определения числа факторов. Реализация факторного анализа в R. Иерархический кластерный анализ. Методы, применяемые в R для измерения расстояний между кластерами и объектами. Основные виды стандартизации. Сжатие данных и выделение нетипичных объектов. Агломеративная и разделительная кластеризация. Дендрограммы. Принцип «ближайшего соседа». Принцип «дальнего соседа». Кластеризация k-средними. Двухэтапный кластерный анализ. Многомерное шкалирование.
6	Временные ряды.	Понятие временного ряда. Тренд, линейный тренд. Сезонная вариация. Циклическая вариация. Анализ аддитивной модели. Анализ мультипликативной модели. Метод скользящей средней. Экспоненциальное сглаживание. Проверка точности прогноза с помощью

		трекинг-сигнала.
--	--	------------------

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

В ходе реализации дисциплины Б1.О.20. Информационные технологии и методы прикладной статистики для социологов используются следующие методы текущего контроля и успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа:
 - контроль посещаемости;
- при проведении практических занятий:
 - ответ на практическом занятии, дискуссия;
 - решение заданий;
- при контроле результатов самостоятельной работы студентов:
 - ответ на практическом занятии;

Экзамен проводится с применением следующих методов (средств): устный экзамен, состоящий из ответа на 2 вопроса.

Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Посещаемость лекционных и практических занятий, ответы на практических занятиях. Обучающиеся готовят задания и собственный проект в течение семестра.

На протяжении семестра студенты готовят собственный проект, который помогает преподавателю отслеживать текущую ситуацию с пониманием студентами содержания курса.

Недели 1-2. Подбор подходящей темы и базы.

Недели 3-4. Представление статистических данных. Определение и свойства выборочных характеристик. Подсчет одномерных распределений. Проверка нормальности распределения, вычисление медианы, моды.

Неделя 5. Проверка статистических гипотез относительно вероятности.

Недели 6-8. Непараметрические критерии для проверки гипотез о распределениях случайных величин, проверка гипотезы однородности.

Недели 9-11. Одномерная или многомерная линейная регрессия и проверка адекватности соответствующей модели.

Недели 12-14. Написание отчета, презентация и обсуждение его в группе.

Типовые оценочные материалы по темам

Тема 1. Первоначальная обработка статистической информации

Задание: Ввести пробный массив данных из материалов анкеты, предложенных преподавателем. Описать характеристики массива (количество случаев, шкалы).

Тема 2. Построение регрессионных моделей и проверка их достоверности

Задание: Сравнить применимость одномерного и многомерного регрессионного анализа к материалам, предложенным преподавателем. Какие ограничения существуют для регрессионного анализа?

Тема 3. Модели регрессионного анализа в статистических пакетах

Задание: Осуществить регрессионный анализ по массиву данных, предложенным преподавателем.

Тема 4. Анализ взаимосвязей качественных и количественных переменных

Задание: Подготовить пример обработки массива, в котором описываются количественные и качественные переменные.

Пример базы данных для анализа: «Репродуктивное поведение женщин в сельском Дагестане и влияющие на него социальные факторы» (Казенин К.И., РАНХиГС, 2016).

База включает основные параметры репродуктивного поведения (общее число детей, рожденных женщиной, к разным возрастам; возраст женщины при рождении детей разных порядков), а также социальные параметры, влияние которых на рождаемость известно в демографии (образование, характер трудовой деятельности, действие гендерных и поколенческих иерархий в семье, личная религиозность и др.).

Тема 5. Исследование структуры данных

Задание: Создать кластерную модель потребителей по значимым признакам на основе массива данных, предложенных преподавателем.

Тема 6. Временные ряды

Задание: Найти тренды и построить модель прогноза по данным, предложенным преподавателем.

Оценочные материалы промежуточной аттестации

Код компетенции	Компетенция	Индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Понимает основные принципы, методы и свойства современных информационных технологий, использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Базовый уровень – знает основные принципы библиографической культуры (значение цитирования, проблему плагиата); перечень этических требований к процессу исследования (информированное согласие, сохранность персональных данных). Повышенный уровень – может оформлять ссылки и списки литературы; составлять библиографический список с учетом поставленных задач; оформлять теоретический обзор и программу исследования с учетом требований библиографической культуры (на основе правил работы с источниками, оформления цитат, ссылок, списков литературы); корректно оформлять ссылки и списки литературы (по требованиям ГОСТа); осуществлять ввод и коррекцию данных в

			массив; осуществлять анализ данных.
--	--	--	-------------------------------------

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену¹:

1. Базовые понятия математической статистики. Частоты, средние.
2. Генеральная совокупность. Выборка и ее объем.
3. Специфика ввода данных в Excel и в R.
4. Шкалы
5. Частоты, относительные частоты.
6. Интервальный ряд.
7. Выборочная средняя, выборочная дисперсия, плотности относительных частот.
8. Полигон относительных частот, гистограмма частот, нормированная гистограмма частот.
9. Мода и медиана.
10. Эмпирическая функция распределения.
11. Основная задача регрессионного анализа. Три основных этапа регрессионного анализа.
12. Парная регрессия. Примеры линейных и нелинейных регрессионных моделей.
13. Интерпретация коэффициентов уравнения линейной регрессии
14. Особенности использования регрессионных моделей при анализе данных выборочных исследований. Ограничения модели регрессии.
15. Множественный регрессионный анализ. Ограничения модели множественного регрессионного анализа. Мультиколлинеарность.
16. ROC-анализ.
17. Команда T-Test.
18. Однофакторный дисперсионный анализ. Методы множественных сравнений.
19. Дисперсионный анализ Краскэла-Уоллиса
20. Статистические гипотезы в факторном анализе. Тест Барлетта
21. Дендрограммы. Принцип «ближайшего соседа». Принцип «дальнего соседа».
22. Кластеризация k-средними. Двухэтапный кластерный анализ.
23. Многомерное шкалирование.
24. Понятие временного ряда.

Шкала оценивания.

¹ Студентам по билетам задается 2 вопроса: теоретический вопрос и задача (список общих).

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Оценка (баллы)
Устный ответ на экзамене ²	<ul style="list-style-type: none"> • Студент подробно излагает содержание вопроса: исчерпывающе, последовательно, четко и аргументированно излагает материал. • Задача решена полностью и правильно. • Поясняет утверждение на уместных примерах. • Уверенно отвечает на дополнительные теоретические вопросы, свободно ориентируется в теме. • Уверенно отвечает на дополнительные вопросы по задаче. 	Отлично (81-100)
	<ul style="list-style-type: none"> • Студент подробно излагает содержание билета, но упускает некоторые аспекты рассматриваемого подхода/метода. • Задача решена полностью и правильно с небольшими недочетами. • Поясняет утверждение на уместных примерах. • Отвечает на дополнительные вопросы по теме с небольшими паузами в разговоре. • Отвечает на дополнительные вопросы по задаче с небольшими недочетами. 	Хорошо (61-80)
	<ul style="list-style-type: none"> • Студент излагает содержание билета поверхностно; • Задача решена, но с ошибками. • Поясняет утверждение на примерах, но не всегда сразу может обосновать их уместность. • Отвечает на дополнительные вопросы по теме с паузами в разговоре и ошибками. • Отвечает на дополнительные вопросы по задаче с паузами в разговоре и ошибками. 	Удовлетворительно (41-60)
	<ul style="list-style-type: none"> • Студент излагает содержание билета сжато, не отражая сути вопроса; • Задача решена, но с ошибками. • Не использует примеры, либо предложенные примеры не отражают суть вопроса. • Не отвечает на дополнительные вопросы по теме. • Отвечает на дополнительные вопросы по задаче с паузами в разговоре и ошибками. 	Неудовлетворительно (0-40)

Методические материалы

Текущий контроль осуществляется с целью мониторинга актуальной ситуации подготовки студентов к этапу промежуточного контроля. Текущий контроль осуществляется в формах: контроля посещаемости, ответов на практических занятиях, дискуссиях. Преподаватель отслеживает текущую ситуацию по указанным формам текущего контроля и выносит студентам рекомендации для улучшения качества подготовки к промежуточному контролю.

Промежуточный контроль по курсу осуществляется в форме экзамена.

² Преподавателям предлагается оценить ответ по каждому блоку по 5 критериям, выставив за каждый критерий до 20 баллов, баллы выставляются по двум вопросам отдельно.

Экзамен проводится в форме устного ответа включает ответ на 2 вопроса по билету. Преподавателям предлагается оценить ответ по 5-ти критериям (см.п.4.3.2), выставляя за каждый критерий до 20 баллов. Экзамен считается сданным, если студент прошел порог 41 балл, что соответствует оценке «удовлетворительно» и переносится в зачетную книжку и ведомость.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Общие положения

Дисциплина подразумевает работу над двумя взаимодополняющими видами деятельности: освоение содержания дисциплины в рамках лекционных и практических занятий (а также самостоятельной работы).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объекта, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература.

1. Бородкин, Ф. М. Социальные индикаторы : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Статистика» и другим экономическим специальностям / Ф. М. Бородкин, С. А. Айвазян. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 607 с. — ISBN 5-238-01094-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81678.html>

6.2. Дополнительная литература.

1. Грес, П. В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений : учебное пособие / П. В. Грес. — Москва : Логос, 2013. — 288 с. — ISBN 978-5-98704-751-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16957.html>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов образовательной автономной некоммерческой организации высшего образования «Московская высшая школа социальных и экономических наук», утверждено приказом ОАНО «МВШСЭН» №112/1 от 31 августа 2017 г. <https://www.msses.ru/sveden/document/>.

6.4. Нормативные правовые документы.

Нормативные правовые документы в процессе освоения дисциплины не используются.

6.5. Интернет-ресурсы.

1. ЭБС IPRBooks. Режим доступа: www.iprbookshop.ru .
2. Федеральный информационный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» (Разделы: Книги и статьи; Учебные программы; Журнальный зал) Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru> .
3. Базы данных научной периодики и книг (НЭБ/Elibrary.ru, JSTORE, ProQuest, EBSCO и др.).

6.6. Иные источники.

1. Под ред. В.С. Мхитаряна. Теория вероятностей и математическая статистика М.: Кнорус, 2011.
2. Пашкевич А.В. Теория вероятностей и математическая статистика для социологов и менеджеров : учебник. М: Академия, 2014.
3. Толстова Ю.Н. Математико-статистические модели в социологии. М.: ГУ ВШЭ, 2008.
4. Статистика : учебник для вузов / под ред. И.И. Елисеевой. М. : Проспект, 2010.
5. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юнити. 2000.
6. Андронов А.М. и др. Теория вероятностей и математическая статистика. – СПб, 2004.
7. Практикум по эконометрике, ред. Елисеевой И.И. М.: «Финансы и Статистика», 2003.
8. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в STATA. Учебное пособие. Под ред. И.В. Орловой. М.: Вузовский учебник, 2009.
9. Костромин А.В., Кундакчян Р.М. Эконометрика. М.: КНОРУС, 2015.
10. Крыштановский А.И. Анализ социологических данных с помощью пакета STATA. М.: Издательский дом ГУ ВШЭ. 2006.
11. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч.2. М: ФИЗМАТЛИТ, 2009.
12. Пивоварчик А.А. Введение в эконометрику. Часть I. Построение регрессионных моделей и проверка их достоверности. Учебное пособие. М.: Издательство МГОУ, 2005.
13. Просветов Г.И. Прогнозирование и планирование: задачи и решения. М: Издательство "Альфа-Пресс", 2008.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для преподавания дисциплины требуются аудитории для проведения занятий лекционного и практического типов, вместимостью от 10 до 20 человек, укомплектованные партами, стульями, настенной маркерной или электронной доской, флипчартом. Для ведения занятий лекционного типа требуется оборудование для демонстрации визуальных методических материалов (презентаций в PowerPoint, видео и т.д.): ноутбук, мобильный или стационарный проектор.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся в рамках освоения дисциплины требуется помещение, укомплектованное партами, стульями, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся требуется следующее лицензионное ПО:

- пакет Microsoft Office, включающий программы Word и PowerPoint;
- статистические пакеты (R или аналоги).

Для обеспечения преподавания дисциплины требуется помещение для хранения демонстрационного оборудования (ноутбуков, проекторов, пультов для проекторов).