

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра аналитических и цифровых технологий

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Устименко  
«21» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.О.17 Методы прикладной статистики для социологов**

Направление подготовки: 39.03.01 Социология  
Направленность (Профиль): Социологическое сопровождение в политике и экономике  
Форма обучения – заочная  
Курс – 3  
Семестр – 5  
Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: зачет, контрольная работа – 5 семестр

Программу разработал  
старший преподаватель С.А. Ксенофонтов

Одобрена на заседании кафедры аналитических и цифровых технологий  
«14» сентября 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.С. Букачев

Смоленск  
2021

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.17 «Методы прикладной статистики для социологов» относится к обязательной части ОП по направлению подготовки 39.03.01 Социология. При изучении данной дисциплины необходимы компетенции студентов, сформированные при изучении таких дисциплин, как «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы социологии» и др. Курс построен так, чтобы углубить и расширить объем знаний по разделам, связанным с указанными дисциплинами.

Согласно учебному плану, освоение данной дисциплины необходимо для изучения таких дисциплин, как «Методы социологического исследования», «Моделирование конфликтных ситуаций» и др. Методы прикладной статистики получают широкое распространение при проведении социологических исследований, обработке социологических данных и других задачах.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, обобщающими методологию исследований социальных систем.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения <i>(в соответствии с разделом 7 общей характеристики ОП ВО)</i>
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> основные принципы и требования системного подхода к решению поставленных задач. <b>Уметь:</b> осуществлять поиск, отбор информации, интерпретировать ее для решения поставленных задач, формировать собственные суждения и убедительно обосновать их. <b>Владеть:</b> навыками сбора, критического анализа и синтеза информации в соответствии с поставленной проблемой.
<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их способность определять кру задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>Знать:</b> основы технологии целеполагания; основы проектной деятельности в условиях действующих правовых норм; особенности процесса управления проектом; основы технологии принятия управленческих решений в рамках проектной деятельности в условиях имеющихся ресурсов и ограничений. <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи проекта; разрабатывать проект; использовать инструменты и методы управления содержанием, сроками, стоимостью, качеством, человеческими и материальными ресурсами; управлять рисками проекта; проектировать и организовывать процесс управления проектами; организовывать и контролировать выполнение проекта; разрабатывать управленческие решения в соответствии с целями и задачами проекта. <b>Владеть:</b> специальной терминологией проектной деятельности и управления

	<p>проектами; SMART-технологией постановки целей проекта; навыками построения дерева целей проекта; навыками применения различного инструментария в проектной деятельности; методами принятия управленческих решений в рамках проектной деятельности в условиях имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
<p><b>ОПК-1.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> национальные и международные базы данных, электронные библиотечные системы, специализированные пакеты прикладных программ (таких, как MS Excel, Eviews, Stata, SPSS), применяемые в профессиональной деятельности социолога.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить поиск социологической информации, необходимой для решения поставленной задачи, и получать на ее основе социологические данные; определять релевантные для решения поставленной задачи источники информации; выполнять необходимые статистические процедуры при использовании специализированных пакетов прикладных программ; регламентировать процессы архивации и хранения социологических данных в соответствии с установленными правилами.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования специализированных пакетов прикладных программ; создания и поддержки нормативно-методической и информационной базы исследований по заданной теме.</p>

### 3. Содержание дисциплины

**Тема 1. Выборочная совокупность и ее числовые характеристики.** Виды выборочных совокупностей. Числовые характеристики выборки. Вариационный ряд. Выборочная средняя, мода, медиана. Меры рассеивания выборочных данных: выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.

**Тема 2. Меры взаимосвязи между признаками в социологическом исследовании.** Критерий Пирсона. Ранговая корреляция, коэффициент ранговой корреляции между двумя признаками. Коэффициент конкордации между несколькими признаками (более двух). Применение ранговой корреляции между признаками социологического характера.

**Тема 3. Дисперсионные параметрический и непараметрический анализ, его применение в социологии.** Применение параметрического анализа в социологии, примеры. Применение критерия Манна-Уитни. Применение критерия Крускала -Уоллиса.

**Тема 4. Парная регрессия и ее применение в социологии.** Уравнение парной регрессии, его значимость. Коэффициент линейной корреляции, его нахождение и оценка на значимость.

**Тема 5. Множественная регрессия и ее применение в социологии.** Уравнение множественной линейной регрессии и его исследование на значимость. Коэффициент множественной корреляции и детерминации. Частные коэффициенты корреляции, их социологическая интерпретация.

**Тема 6. Кластерный анализ.** Применение кластерного анализа в социологических исследованиях.

**Тема 7. Дискриминантный анализ.** Применение дискриминантного анализа в социологических исследованиях.

**Тема 8. Факторный анализ.** Применение факторного анализа в социологических исследованиях.

#### 4. Тематический план

№	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1.	Выборочная совокупность. Числовые характеристики	12	0	0	12
2.	Меры взаимосвязи между признаками в социологическом исследовании	22	2	2	18
3.	Дисперсионные параметрический и непараметрический анализ, его применение в социологии	12	2	2	8
4.	Парная регрессия и ее применение в социологических исследованиях	12	2	4	6
5.	Множественная регрессия и ее применение в социологических исследованиях	16	2	4	10
6.	Кластерный анализ	10	0	0	10
7.	Дискриминантный анализ	10	0	0	10
8.	Факторный анализ	10	0	0	10
	Контроль	4			4
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>84+4</b>

#### 5. Виды образовательной деятельности

##### Занятия лекционного типа:

**Лекция 1.** Тема 2. (2 часа)

Меры взаимосвязи между двумя признаками. Критерий хи-квадрат, коэффициенты ранговой корреляции и их применение в социологическом исследовании. Примеры. Параметрический дисперсионный анализ, его применение.

**Лекция 2.** Тема 3. (2 часа)

Непараметрический дисперсионный анализ. Критерии Манна-Уитни и критерий Крускала-Уоллиса, их применение в социологии.

**Лекция 3.** Тема 4. (2 часа)

Парная регрессия в социологическом исследовании.

**Лекция 4.** Тема 5. (2 часа)

Множественная регрессия в социологическом исследовании.

##### Теоретические вопросы для самостоятельного изучения:

1. Коэффициент конкордации Кендалла, его нахождение и применение.
2. Одновыборочный критерий Уилкоксона.
3. Многомерный дисперсионный анализ.
4. Частный коэффициент корреляции. Мультиколлинеарность.
5. Метод главных компонент.
6. Факторный анализ.

7. Основные выборочные характеристики, их нахождение. Использование их в социологических исследованиях.
8. Кластерный анализ и его применение в социологическом исследовании.
9. Дискриминантный анализ и его применение в социологическом исследовании.

### Лабораторные занятия

**Лабораторная работа № 1 (II).** Ранговая корреляция в социологических исследованиях.  
Коэффициент конкордации

**Цель работы:** а) научиться использовать коэффициенты корреляции Спирмена и Кендала в социологии; б) уметь проверять их на значимость; в) выполнить индивидуальные задания по теме занятия.

#### Образцы заданий для аудиторной и самостоятельной работы

Социологи попросили респондентов высказать степень своего согласия (в баллах от 5 – полное согласие, до 1 – совершенно не согласен) для следующих суждений:

№	Суждения	Мужчины	Женщины
1.	В браке главенствующая роль должна быть отведена женщине.	3,4	3,8
2.	В браке не должно быть главенствующей роли	2,5	3,9
3.	Для того, чтобы семья не была бы со временем разрушена, не должно быть партнера, злоупотребляющего алкоголем	2,0	4
4.	Женщина не должна быть курящей	1,5	3,8
5.	Семейный бюджет должен в основном создаваться мужчиной.	3,8	4,2
6.	Распределение семейного бюджета должно принадлежать жене.	3,5	4,4
7.	Воспитанием детей в семье должна заниматься женщина.	4,2	2,8
8.	Количество детей в семье должно быть не больше двух.	2,3	4,0
9.	Без обоюдной любви невозможно создать счастливую семью.	4,3	3,8
10.	Лучшим способом отдыха является семейная поездка на море на автомобиле.	4,5	2,5
11.	Нельзя экономить бюджет на питании.	4,7	3,8

С помощью ранговой корреляции Спирмана и Кендала оценить близость взглядов мужчины и женщины по всем суждениям.

Решить поставленные задачи вручную и с использованием MS Excel.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>).

**Лабораторная работа № 2 (II).** Дисперсионный анализ в социологическом исследовании

**Цель работы:** а) научиться использовать непараметрические методы дисперсионного анализа; б) выполнить индивидуальные задания по теме занятия.

#### Образцы заданий для аудиторной и самостоятельной работы

Исследовалось влияние фактора F – уровень образования на активность участия в выборах депутатов областной думы. С помощью критерия Крускала-Уоллиса проверить гипотезу о влиянии этого фактора на активность участия в выборах. Данные записаны в таблице.

Высшее гуманитарн. образование	45	57	64	42	36	85	90	84	80		
Высшее техническ. образование	54	60	58	54	35	64	29	87	90	93	79
Среднее специальное образование	65	72	36	84	76	35	28	17	14		
Среднее образование	36	28	72	26	35	64	76	80	92	100	

Уровень значимости  $\lambda = 0,05$ . Сделать социологические выводы.

Решить поставленные задачи вручную и с использованием MS Excel.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>).

### **Лабораторная работа № 3-4 (И). Парная регрессия в социологических исследованиях**

**Цель работы:** а) научиться применять парную регрессию в социологических исследованиях; б) выполнить индивидуальные задания по теме занятия.

#### **Образцы заданий для аудиторной и самостоятельной работы**

Исследовалась зависимость между доходами 10 семей и затратами на питание. Данные:

y	15	25	28	30	35	29	40	38	39	45
x	10	15	17	20	20	14	22	14	15	24

Написать уравнение регрессии, найти коэффициент корреляции, оценить его значимость, сделать прогноз о значении дохода при затратах на питание 12 тыс. руб.

Решить поставленные задачи вручную и с использованием MS Excel.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>).

### **Лабораторная работа № 5-6 (И). Множественная регрессия в социологическом исследовании**

**Цель работы:** а) научиться применять множественную регрессию в социологическом исследовании; б) выполнить индивидуальные задания по теме занятия.

#### **Образцы заданий для аудиторной и самостоятельной работы**

В ВУЗе исследовалась зависимость между стажем работы (в годах) –  $x_1$ , интенсивностью научно-методической работы –  $x_2$  и временем, затрачиваемым преподавателем для выполнения определенного контрольного теста у.

$[x_1]$  – годы;  $[x_2]$  – печатные листы;  $[y]$  – минуты.

Найти зависимость (уравнение регрессии) между  $y$  и  $(x_1, x_2)$ . Найти множественный коэффициент детерминации. Сделать социологические выводы. Данные даны в таблице:

$x_1$	4,2	8	8,4	4,7	6	9	5,6	6,8	8	10
$x_2$	11	12	10	6,5	5,8	11	7,6	6,2	6,6	8
y	15	14	12	9	11	13	8	9	7	10

Решить поставленные задачи вручную и с использованием MS Excel.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (<http://www.cdo.smolgu.ru>).

### **Самостоятельная работа**

Задания для самостоятельной работы и дополнительные материалы к ней размещены в Центре дистанционного обучения СмолГУ.

## **6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)**

## 6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

### 1) Вопросы для текущего контроля

1. Какую функцию называют функцией распределения доходов?
2. Как построить кривую Лоренца?
3. Как вычислить коэффициент Джини точно? приближенно?
4. Как интерпретировать значения коэффициента Джини?
5. Как определяется производная функции?
6. Что есть коэффициент эластичности?
7. Как интерпретировать значения коэффициента эластичности?
8. Какими основными свойствами обладает коэффициент эластичности?
9. Как определяются функции Торнквиста?
10. Как функции Торнквиста описывают поведение спроса для товаров различных категорий?
11. Для товаров каких категорий можно определить точки насыщения?
12. Как можно линеаризовать функции Торнквиста?
13. Как определяется временной ряд?
14. В чем состоит особенность классического подхода к анализу временных рядов?
15. Какие модели временного ряда называют аддитивными и мультипликативными? Как определить вид модели, подходящей для данного временного ряда?
16. В чем состоит отличительная особенность сезонной компоненты временного ряда?
17. Какие методы элиминации сезонной компоненты вам известны?
18. Какие методы прогнозирования временных рядов вам известны?
19. Как можно вычислить и интерпретировать доверительный интервал прогноза? доверительную вероятность?

### Оценивание ответов студента

**"Отлично"** выставляется студенту, который демонстрирует при ответе всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Свободно ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой, а также показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**"Хорошо"** выставляется студенту, который демонстрирует при ответе хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**"Удовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**"Неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ознакомившемуся с основной литературой, предусмотренной программой, и не овладевшему базовыми знаниями, предусмотренными по данной дисциплине и определёнными предметными умениями.

## 6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

### Контрольная работа (типовая)

Три малых предприятия имеют одного и того же спонсора, который решил убедиться в том, что персонал во всех трех предприятиях имеет одну и ту же квалификацию. Было проведено тестирование работников, результаты которого представлены в таблице.

Предприятие	Оценка работника						
	1	2	3	4	5	6	7
№ 1	67	57	62	59	70	67	
№ 2	64	73	72	68	65		
№ 3	75	61	76	71	78	74	79

Требуется

1. вычислить расчетную статистику критерия Уилкоксона для 1-го и 2-го предприятий;
2. на уровне значимости 0,05 сделать вывод об однородности 1-го и 2-го предприятий относительно квалификации их работников;
3. вычислить расчетную статистику критерия Краскала-Уоллиса;
4. на уровне значимости 0,05 сделать вывод об однородности предприятий относительно квалификации их работников.
5. Сделать выводы согласно пунктам 1, 2, 3, 4.

### Критерии оценивания контрольной работы

Нормы оценивания:

№п/п	Структурная часть самостоятельной работы	Количество баллов (*)
1	Задание 1	1 балл
2	Задание 2	2 балла
3	Задание 3	1 балл
4	Задание 4	2 балла
5	Задание 5	2 балла

Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за контрольную работу выставляется, если набрано не менее 5 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

### Критерий получения зачета (5 семестр)

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра.

Для получения зачета студент должен:

- уметь отвечать на теоретические вопросы, рассмотренные на лекциях, включая вопросы для самостоятельного изучения;
- выполнить индивидуальное задание по каждой лабораторной работе курса;
- выполнить контрольную работу.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 7.1. Основная литература

Толстова, Ю. Н. Математическая статистика для социологов : учебник и практикум для вузов / Ю. Н. Толстова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03244-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469137>.

Математическая статистика для социологов. Задачник : учебное пособие для вузов / ответственный редактор Ю. Н. Толстова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03259-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470207>.

Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469022>.

## 7.2. Дополнительная литература

*Кремер, Н. Ш.* Математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01654-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451060> (дата обращения: 09.09.2021).

## 7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Система дистанционного обучения СмолГУ. URL: <http://www.moodle.smolgu.ru> (дата обращения: 31.08.2016).
2. Количественные методы в менеджменте. URL: <http://www.hcxl.net> (дата обращения – 29.08.16).
3. Национальный открытый университет «Интуит». URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения – 29.08.16).
4. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017, ежегодное обновление
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM, Договор №2651 эбс от 06.12.2017, ежегодное обновление

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Мультимедийные презентации PowerPoint для проведения лекций.
  2. Комплексы лабораторных работ, представленные в виде информационного контента.
  3. Задания в электронном виде по темам дисциплины.
- Электронные материалы размещены на образовательном сервере СмолГУ <http://moodle.smolgu.ru>.

## 8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием (ауд. 507 – компьютерный класс): компьютерный студенческий стол – 15 шт., компьютерный стол для преподавателя – 1 шт., монитор Acer – 16 шт., системный блок Kraftway – 16 шт., принтер Canon – 1 шт., проектор InFokus – 1 шт., интерактивная доска сенсорная SMART Board – 1 шт., стандартная учебная мебель (40 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы – ауд. 507 уч. корп. 3, оснащенная следующим оборудованием: компьютерный студенческий стол – 15 шт., компьютерный стол для преподавателя – 1 шт., монитор Acer – 16 шт., системный блок Kraftway – 16 шт., принтер Canon – 1 шт., проектор InFokus – 1 шт., интерактивная доска сенсорная SMART Board – 1 шт., стандартная учебная мебель (40 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт.

## 9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66920993 от 24.05.2016, ежегодное обновление.

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016),  
Лицензия 66975477 от 03.06.2016, ежегодное обновление.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный, Лицензия 1FB6151216081242,  
ежегодное обновление.

Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная  
среда

Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017,  
ежегодное обновление.

СДО Русский Moodle 3KL Norm с техническим обслуживанием, Акт на передачу прав  
№УТДЮ0001785 от 06.12.2016, ежегодное обновление.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022