

2019г

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 29 » 08 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МЕТОДЫ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ ДЛЯ СОЦИОЛОГОВ»**

Направления подготовки: 39.03.01 «Социология»

Профиль/программа подготовки: «Социология»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоём- кость зач. ед./час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет/зачет с оценкой)
5	2/72	18		18	36	Зачёт
Итого	2/72	18		18	36	Зачёт

Владимир 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Методы прикладной статистики для социологов» являются:

1. Приобретение учащимися знаний по теоретическим основам методов математической статистики.
2. Формирование практических навыков построения алгоритмов статистического анализа экспериментальных данных.
3. Подготовка в области моделирования и прогнозирования социальных процессов с использованием современных компьютерных технологий.

Задачи:

- изучить основные методы прикладной статистики;
- научиться применять статистические методы для решения прикладных задач в социологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы прикладной статистики для социологов» относится к базовой части. Пререквизиты дисциплины: математика, теория вероятностей и математическая статистика; информационные технологии в гуманитарных и социальных науках.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-1. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности социолога	Частичное	Знать: основные подходы к применению информационных технологий при решении профессиональных задач социолога. Уметь: проводить анализ и обработку статистических данных социальной сферы. Владеть: основными приемами математического моделирования и методами решения прикладных задач
ОПК-3. Способен принимать участие в социологическом исследовании на всех этапах его проведения	Частичное	Знать: основные методы и модели прикладной статистики, применяемые в социологии. Уметь: применять методы статистического анализа и моделирования социальных процессов. Владеть: основными приемами статистической обработки и прогнозирования показателей социальной сферы.
ПК-1. Способен использовать социологические методы исследования для идентификации потребностей и интересов социальных групп, планировать и осуществлять изучение общественного мнения.	Частичное	Знать: теоретические основы моделирования и прогнозирования временных рядов, представляющих динамику социально-экономических показателей. Уметь: - квалифицированно анализировать результаты моделирования социальных явлений. Владеть: навыками научного анализа социальных процессов.
ПК-2. Способен	Частичное	Знать: основные методы изучения массовых случайных

обосновывать практическую целесообразность исследований для разработки и принятия управленческих решений.		явлений. Уметь: оценивать качество моделей прогнозирования временных рядов, их адекватность реальному социальному процессу. Владеть: приёмами статистической обработки и прогнозирования показателей социальной сферы.
---	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС			
1	Введение в прикладную статистику.	5	1-2	2		2	4	1/25%		
2	Изучение динамики временных рядов.	5	3-4	2		2	4	1/25%		
3	Аналитическое выравнивание временных рядов.	5	5-6	2		2	4	1/25%	Рейтинг-контроль 1	
4	Оценка качества моделей прогнозирования динамики социально-экономических показателей.	5	7-8	2		2	4	1/25%		
5	Сглаживание временных рядов.	5	9-10	2		2	4	1/25%		
6	Корреляционно-регрессионный анализ как инструмент исследования социальных явлений.	5	11-12	2		2	4	1/25%	Рейтинг-контроль 2	
7	Построение моделей множественной регрессии.	5	13-14	2		2	4	1/25%		
8	Изучение социально-экономических процессов, подверженных сезонным колебаниям.	5	15-16	2		2	4	1/25%		
9	Методы кластерного и дискриминантного анализа.	5	17-18	2		2	4	1/25%	Рейтинг-контроль 3	
Всего за 5 семестр:						18	18	36	9/25%	Зачёт
Наличие в дисциплине КПП/КР		-								
Итого по дисциплине						18	18	36	9/25%	Зачёт

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### Раздел 1. Введение в прикладную статистику.

Тема 1. Основные понятия и терминология.

Тема 2. Описательная статистика выборочных распределений.

Тема 3. Основные этапы обработки статистических данных.

Тема 4. Известные критерии проверки выборочных распределений на соответствие нормальному закону.

Тема 5. Краткая характеристика многомерных методов прикладной статистики.

### Раздел 2. Изучение динамики временных рядов.

Тема 1. Общие сведения о временных рядах: определение временного ряда; классификация временных рядов.

Тема 2. Задачи математического моделирования социально-экономических процессов.

Тема 3. Показатели абсолютного и относительного изменения уровней временного ряда; обобщенными характеристиками динамики

Тема 4. Прогнозирование временных рядов на основе показателей роста и прироста.

Тема 5. Структурные компоненты моделей временного ряда

### Раздел 3. Аналитическое выравнивание временных рядов.

Тема 1. Методы выявления трендовой компоненты. Приведите примеры временных рядов показателей социальной сферы, содержащих трендовую компоненту.

Тема 2. Основные типы моделей тренда и характеристика их параметров.

Тема 3. Построение линейной модели тренда.

Тема 4. Точечный и интервальный прогноз по уравнению линейной модели.

### Раздел 4. Оценка качества моделей прогнозирования динамики социально-экономических показателей.

Тема 1. Расчет статистических характеристик трендовых моделей: расчетного F-критерия Фишера и проверка адекватности модели по F-критерию; коэффициента детерминации; эмпирической значимости коэффициентов модели.

Тема 2. Оценка точности модели на основе расчета стандартной ошибки регрессии  $S_e$ , средней относительной ошибки аппроксимации исходных данных.

Тема 3. Исследование ряда остатков на автокорреляцию; на соответствие нормальному закону распределения.

### Раздел 5. Сглаживание временных рядов.

Тема 1. Сглаживание временного ряда методом простой скользящей средней.; методами центрированной и взвешенной скользящей средней.

Тема 2. Сглаживание квартальных и помесечных уровней временных рядов социально-экономических процессов.

Тема 3. Метод экспоненциального сглаживания временных рядов.

### Раздел 6. Корреляционно-регрессионный анализ как инструмент исследования социальных явлений.

Тема 1. Коэффициент множественной корреляции, коэффициент детерминации. Диапазон изменения коэффициентов и практический смысл. Корреляционная матрица.

Тема 2. Частные коэффициенты корреляции.

Тема 3. Сущность метода наименьших квадратов (МНК). Основные предпосылки МНК.

Тема 4. Расчет параметров линейной и параболической моделей парной регрессии.

### Раздел 7. Построение моделей множественной регрессии.

Тема 1. Наиболее употребительные модели множественной регрессии, используемые в социальной сфере. Применение пошаговой регрессии.

Тема 2. Оценка статистической значимости параметров регрессии.

Тема 3. Коэффициенты эластичности и  $\beta$ -коэффициенты модели множественной регрессии.

### Раздел 8. Изучение социально-экономических процессов, подверженных сезонным колебаниям.

Тема 1. Методы выявления сезонных колебаний

Тема 2. Расчет индексов сезонности и построение сезонной волны.

Тема 3. Методика построения тренд-сезонной аддитивной модели прогнозирования

Тема 4. Методика построения тренд-сезонной мультипликативной модели прогнозирования.

#### **Раздел 9. Методы кластерного и дискриминантного анализа.**

- Тема 1. Предназначение и общая схема кластерного анализа.
- Тема 2. Количественное оценивание сходства объектов на основе евклидова расстояния.
- Тема 3. Сущность иерархических аггломеративных стратегий.
- Тема 4. Алгоритм дивизимной (разделяющей) стратегии.
- Тема 5. Обоснование кластеризации объектов с помощью дискриминантного анализа.

#### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

- Тема 1. Расчёт описательной статистики выборочных распределений.
- Тема 2. Расчёт основных показателей динамики временных рядов социальной сферы.
- Тема 3. Прогнозирование временных рядов на основе показателей роста и прироста.
- Тема 3. Изучение структуры временных рядов показателей социальной сферы.
- Тема 4. Проверка наличия тренда во временном ряду.
- Тема 5. Построение моделей тренда и расчёт их статистических характеристик.
- Тема 6. Оценка качества уравнения модели, точечный и интервальный прогноз.
- Тема 7. Алгоритмы сглаживания временных рядов.
- Тема 8. Построение модели множественной регрессии и оценка её параметров.
- Тема 9. Выявление сезонных колебаний некоторых социально-экономических процессов.

#### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «Методы прикладной статистики для социологов» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам).

#### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

##### **Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов**

##### **Рейтинг-контроль №1**

1. Формулы для расчёта абсолютных и относительных показателей вариации.
2. Построение доверительного интервала среднего.
3. Построение гистограммы и тестирование распределений на нормальность.
4. Определение временного ряда. Примеры временных рядов показателей социальной сферы.
5. Формулы для вычисления обобщённых характеристик динамики временных рядов.
6. Методика расчёта показателей динамики доходов и расходов населения; численности и состава населения страны.
7. Прогнозирование временных рядов на основе показателей роста и прироста.

##### **Рейтинг-контроль №2**

1. Определение структурных составляющих временных рядов.
2. Проверка наличия тренда во временном ряду.
3. Основные математические функции, используемые при построении моделей кривых роста.
4. Аналитический смысл коэффициентов линейной модели тренда.
5. Формула расчёта доверительного интервала прогноза.
6. Критерии адекватности модели исходным данным и оценка качества модели тренда. Вычисление статистических характеристик трендовых моделей: расчётного F-критерия

Фишера и проверка адекватности модели по F-критерию; коэффициента детерминации; эмпирической значимости коэффициентов модели.

7. Методика расчетов скользящих средних и цель таких расчетов.

8. Исследование временного ряда на автокорреляцию.

### **Рейтинг-контроль №3**

1. Критерии и методы обнаружения сезонных колебаний во временном ряду.

2. Основные этапы статистического изучения многофакторных систем экспериментальных данных.

3. Понятия «корреляция», «регрессия», «уравнение регрессии» Цели и задачи корреляционно-регрессионного анализа.

4. Формулы для расчета выборочного коэффициента множественной корреляции, коэффициента детерминации. Диапазон изменения коэффициентов и практический смысл.

5. Вычисление матрицы парных коэффициентов корреляции.

6. Расчёт множественной модели линейной регрессии.

7. Предназначение и методы кластерного анализа.

8. Основные стратегии кластеризации; формулы расчета расстояния между объектами исследования.

### **Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет)**

#### **Вопросы к зачету**

1. Какие основные этапы статистического изучения многофакторных систем экспериментальных данных вы можете выделить? Какие многомерные методы математической статистики могут быть использованы на данных этапах в целях исследования показателей социальной статистики?
2. Что означают понятия «корреляция», «регрессия», «уравнение регрессии»? Каковы цели и задачи корреляционно-регрессионного анализа?
3. Укажите формулы для расчета выборочного коэффициента линейной корреляции Пирсона, ранговых коэффициентов корреляции, коэффициента множественной корреляции, коэффициента детерминации. Каков диапазон изменения этих коэффициентов и практический смысл? Что представляет собой корреляционная матрица?
4. Для чего используют методы кластерного анализа? Какие стратегии кластеризации вы знаете? Приведите формулы расчета расстояния между объектами исследования.
5. Каково предназначение дисперсионного анализа? Как строится расчетная дисперсионная таблица?
6. Какова сущность метода наименьших квадратов (МНК)? Каковы предпосылки МНК? На основе МНК выведите формулы для расчета параметров линейной и параболической моделей парной регрессии.
7. Укажите наиболее употребительные модели парной регрессии и дайте рекомендации, для моделирования каких зависимостей их целесообразно использовать в социальной сфере. Какие виды нелинейных зависимостей поддаются линеаризации подходящей заменой переменных?
8. Какие вы знаете модели множественной регрессии? Приведите примеры моделей линейных и нелинейных относительно независимых переменных; также линейных и нелинейных по параметрам.
9. Как осуществляется проверка адекватности модели регрессии на основе F-критерия? Как выполняется оценка статистической значимости параметров регрессии? Какова практическая интерпретация значимых коэффициентов линейной модели регрессии? Что характеризуют  $\beta$ -коэффициенты модели множественной регрессии?
10. Укажите формулу, по которой рассчитывается доверительный интервал прогноза по линейной модели регрессии. Поясните входящие в формулу обозначения. От чего, на ваш взгляд, зависит размах доверительного интервала прогноза?

11. Сформулируйте определение временного ряда. Приведите примеры временных рядов. Чем отличаются временные ряды от пространственных выборок?
12. Каковы основные задачи статистического анализа временных рядов? Какие процедуры предварительного анализа временных рядов следует провести перед применением статистических методов прогнозирования?
13. Приведите формулы для расчета основных показателей динамики временных рядов. Какие из них являются обобщенными характеристиками динамики? В каких случаях целесообразно использовать средние показатели роста и прироста в целях прогнозирования? Приведите методику расчета показателей динамики доходов и расходов населения; численности и состава населения страны.
14. Какие структурные компоненты принято выделять в модели временного ряда? Какова их роль в формировании уровней временного ряда? Дайте определение трендовой компоненты. Приведите примеры временных рядов показателей социальной сферы, содержащих трендовую компоненту.
15. Какие виды тенденции различают во временных рядах? В чем выражаются эти тенденции, и каковы методы их выявления? Проиллюстрируйте метод Фостера-Стюарта (выявления тенденции среднего и тенденции дисперсии) на конкретных примерах выборочных распределений показателей социальной статистики.
16. С какой целью проводится процедура сглаживания временных рядов? Поясните, как сгладить ряд с помощью центрированной скользящей средней. Какие еще методы сглаживания временного ряда вы знаете?
17. Что такое автокорреляция временного ряда? Приведите формулу для расчета коэффициентов автокорреляции. Что называют автокорреляционной функцией? Для чего используют коэффициенты автокорреляции?
18. Что понимается под аналитическим выравниванием временных рядов? Какие основные функции используют для моделирования трендовой составляющей временного ряда? Для описания каких процессов делается выбор в пользу каждой из них?
19. Какие модели применяются для описания периодических колебаний случайных процессов?
20. Что представляют собой модели авторегрессии и модели скользящего среднего? Для прогнозирования каких процессов они используются?
21. По каким критериям, на ваш взгляд, можно осуществить выбор наилучшей модели тренда?
22. Каковы способы определения взаимосвязи между двумя временными рядами? Какие при этом могут возникнуть проблемы, и каковы способы их устранения?
23. Какие методы используют для изучения динамики взаимосвязанных социально-экономических процессов?
24. Как проверить наличие автокорреляции остатков в модели временного ряда? Укажите способы устранения автокорреляции остатков.
25. В каких целях используют адаптивные модели прогнозирования? Какое характерное отличие адаптивных методов от построения моделей кривых роста? Какие типы адаптивных моделей вам известны?

#### **Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение и конспектирование научной и учебной основной и дополнительной литературы в соответствии с кругом вопросов, планируемых программой к освоению. Обширный материал для самостоятельной работы содержит также периодические издания и сетевые ресурсы (перечень приведен в следующем разделе рабочей программы). По ее результатам студентам предлагается написание расчетных работ по следующей тематике:

### **Темы для самостоятельных работ**

- Тема 1. Расчёт описательной статистики выборочных распределений показателей социальной сферы.
- Тема 2. Построение гистограммы и тестирование распределений на нормальность.
- Тема 3. Построение аналитической группировки и её обоснование дисперсионным анализом.
- Тема 4. Изучение взаимосвязей в многофакторной системе социально-экономических показателей.
- Тема 5. Расчёт моделей множественной регрессии. Применение пошаговой регрессии.
- Тема 6. Применение методики факторного анализа статистического пакета STADIA. для изучения социальных явлений.
- Тема 7. Построение моделей регрессии. Оценка адекватности и точности моделей.
- Тема 8. Расчёт показателей динамики временного ряда.
- Тема 9. Предварительный анализ и прогнозирование временных рядов на основе показателей роста и прироста; основе моделей кривых роста.
- Тема 10. Проверка наличия тренда во временном ряду.
- Тема 11. Построение линейной модели динамики временного ряда.
- Тема 12. Оценка качества модели. Интервальный и точечный прогноз показателя.
- Тема 13. Применение адаптивных методов Брауна при краткосрочном прогнозировании показателей социальной статистики.
- Тема 14. Прогнозирование социально-экономических процессов, подверженных сезонным колебаниям.
- Тема 15. Расчёт тренд-сезонной мультипликативной модели прогнозирования.
- Тема 16. Построение тренд-сезонной аддитивной модели прогнозирования динамики социально-экономических процессов. Оценка качества модели, проверка отсутствия автокорреляции ряда остатков.
- Тема 17. Построение адаптивной мультипликативной модели Хольта-Уинтерса в целях прогнозирования на будущий период. Оценка качества модели, проверка отсутствия автокорреляции ряда остатков.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.



**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Книгообеспеченность**

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Методы и средства комплексного статистического анализа данных: учеб. пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 484 с. ISBN 978-5-16-103357-9	2018		<a href="http://znanium.com/catalog/product/975598">http://znanium.com/catalog/product/975598</a>
2. Курбыко, И.Ф. Методы прикладной статистики: учеб. пособие / И.Ф. Курбыко, А.С. Левизов, С.В. Левизов; Владимирский гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2018. – 184 с. ISBN 978-5-9984-0845-8.	2018	23	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/7368/1/01754.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/7368/1/01754.pdf</a>
3. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / И.В. Орлова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 140 с. ISBN 978-5-16-103357-9	2018		<a href="http://znanium.com/catalog/product/648503">http://znanium.com/catalog/product/648503</a>
Дополнительная литература			
1. Садовникова Н.А., Анализ временных рядов и прогнозирование / Садовникова Н.А. - М.: Университет "Синергия", 2016. - 152 с. ISBN 978-5-4257-0204-3	2016		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785425702043.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785425702043.html</a>
2. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование Учеб. пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с. ISBN 978-5-9558-0208-4	2014		<a href="http://znanium.com/catalog/product/424033">http://znanium.com/catalog/product/424033</a>

### **7.2. Периодические издания**

1. Социологические исследования.
2. Социологический журнал.
3. Социологическое обозрение.

### **7.3. Интернет-ресурсы**

Госкомстат – <http://www.gks.ru/region/ind1117>

Социально-экономические показатели Владимирской области – <http://vladimirstat.gks.ru>

Профессиональное сообщество в сети:

Аналитический центр Ю. Левады - <http://www.levada.ru>

Институт социологии РАН - <http://www.isras.ru>

Центр независимых социологических исследований - <http://www.cisr.ru>

Федеральный образовательный портал - <http://www.ecsocman.ru>

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещений для самостоятельной работы. Лекции проводятся в мультимедийной аудитории 332-3. Лабораторные работы проводятся в мультимедийной аудитории 230-3. Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки ВлГУ

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:


1. Microsoft Excel
2. Maple

Рабочую программу составила доц. Курбыко И.Ф.

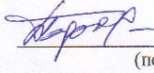
  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рецензент (представитель работодателя):

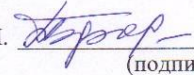
Генеральный директор ООО Исследовательская компания  
«Среднерусский консалтинговый центр»,  
к.ф.н., доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин  
РАНХиГС (Владимирский филиал) Петросян Д.И.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Социология»  
Протокол № 1 от 29.08.2019 года  
Заведующий кафедрой Баранова Л.М.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 39.03.01 «Социология»  
Протокол № 1 от 29.08.2019 года  
Председатель комиссии: заведующий кафедрой Баранова Л.М.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)