

**Санкт-Петербургский филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
"Национальный исследовательский университет  
"Высшая школа экономики"**

Факультет Санкт-Петербургская школа социальных наук и востоковедения

Департамент государственного администрирования

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Количественные методы анализа данных»**

для образовательной программы «Управление и аналитика в государственном секторе»  
направления подготовки 38.03.04. "Государственное и муниципальное управление"  
уровень бакалавр

Разработчик программы

Силаева Светлана Анатольевна, к.э.н., доцент, e-mail: SAS\_SS12684@mail.ru

Согласована начальником ОСУП

«24» августа 2018 г.

Н.Э. Орешенкова \_\_\_\_\_

Утверждена Академическим советом образовательной программы

«27» августа 2018 г.

Протокол № 1

Академический руководитель образовательной программы

В.П. Кайсарова \_\_\_\_\_

Санкт-Петербург, 2018

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*



## 1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих дисциплину «Количественные методы анализа данных», учебных ассистентов и студентов направления подготовки 38.03.04. «Государственное и муниципальное управление», обучающихся по образовательной программе «Управление и аналитика в государственном секторе».

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ, утвержденным Ученым советом Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»
- Образовательной программой «Управление и аналитика в государственном секторе» направления подготовки 38.03.04 "Государственное и муниципальное управление"
- Объединенным учебным планом университета по образовательной программе «Управление и аналитика в государственном секторе».

## 2 Цели освоения дисциплины

Целью курса «Количественные методы анализа данных» является формирование у студентов:  
- системных представлений об основных методах анализа данных;  
- практических навыков владения количественными методами анализа данных в системе государственного и муниципального управления.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
Способен выявлять научную сущность проблем в профессиональной области.	Владеет навыками декомпозиции предложенной проблемы. Применяет знания о проблемах в системе государственного и муниципального управления.	Семинарские занятия, самостоятельная работа.	Оценка активности студентов в дискуссиях
Способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе на основе системного подхода)	Использует компьютер для изучения литературы, поиска и обработки статистической информации в области государственного и муниципального управления	Семинарские занятия, самостоятельная работа.	Оценка работы студентов на семинарских занятиях
Способен применять адекватные современные методы исследования для решения научных и аналитических задач в	Владеет правилами постановки проблемы, формулирования и проверки научных гипотез; формулирует цели, задачи, исследования, желаемый результат. Использует мето-	Подготовка к семинарским занятиям, и работа на них	Оценка работы на семинарских занятиях



Компетенция	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
профессиональной деятельности	ды моделирования и прогнозирования в научных исследованиях в зависимости от специфики анализируемой информации.		
Способен осуществлять поиск, сбор, первичную обработку и хранение статистических данных, иной информации, необходимых для решения поставленных задач.	Демонстрирует навыки поиска информации по анализируемой проблеме. Может дать оценку адекватности и качества полученной информации, осуществить первичную обработку и обеспечить хранение необходимой информации для решения поставленных задач в области государственного и муниципального управления.	Работа с материалами лекций и рекомендуемой литературой, подготовка к мероприятиям текущего контроля Выполнение расчетно-аналитической работы	Оценка работы на семинарских занятиях
Способен анализировать данные социальных, экономических, социологических исследований с использованием количественных и качественных методов.	Владеет методами сбора, обработки, анализа, представления и интерпретации статистических данных, характеризующих социально-экономические явления и процессы. Знает современные методики расчета и содержание показателей, характеризующих состояние и развитие социально-экономических и демографических процессов.	Изучение теоретического материала на лекциях и индивидуальная работа по освоению тем курса. Решение задач на практических занятиях, выполнение самостоятельных работ.	Оценка работы на семинарских занятиях

#### 4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин и блоку дисциплин, обеспечивающих базовую подготовку бакалавра для направления подготовки 38.03.04. «Государственное и муниципальное управление».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин:

- «Математика», «Микроэкономика», «Экономическая и социальная статистика».

В результате освоения дисциплины студент должен:

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- «Институциональная экономика», «Государственная и муниципальная служба», «Регулирование и анализ рынка труда», «Программно-целевой подход в управлении территориями», а также в практической и исследовательской работе студентов.



## 5 Тематический план учебной дисциплины

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ - 5 зачетных единиц

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	
	<b>1 модуль</b>				
1	<i>Тема 1.</i> Введение в анализ данных	38	2	6	30
2	<i>Тема 2.</i> Корреляционно-регрессионный анализ	50	4	6	40
3	<i>Тема 3.</i> Анализ временных рядов	52	6	6	40
4	<i>Тема 4.</i> Непараметрические методы анализа данных	50	4	6	40
<b>ИТОГО</b>		<b>190</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>150</b>

## 6 Содержание дисциплины

### Темы и содержание лекционных занятий

#### *Тема 1 Введение в анализ данных. (2 ауд. час.)*

Основные понятия и задачи анализа данных. Виды данных. Методы анализа данных. Дескриптивная статистика: визуализация распределения единиц совокупности, вычисление мер центральной тенденции, оценка разброса данных, выявление выбросов. Проверка гипотез о параметрах генеральной совокупности: о законе распределения вероятностей случайной величины (критерий Хи-квадрат Пирсона), о равенстве математических ожиданий нормальных генеральных совокупностей (критерий Стьюдента), о равенстве дисперсий нормальных генеральных совокупностей (критерий Фишера).

Самостоятельная работа включает изучение основной и дополнительной литературы, выполнение расчетно-аналитической работы.

#### *Тема 2 Корреляционно-регрессионный анализ (4 ауд. час.)*

Этапы построения регрессионной модели: формулировка целей и задач построения модели, выбор системы информативных признаков, корреляционный анализ, спецификация модели, оценка параметров модели (линейная и нелинейная регрессии), проверка значимости результатов корреляционно-регрессионного анализа (критерии Фишера и Стьюдента). Прогноз на основе полученного уравнения (точечный и интервальный). Интерпретация результатов корреляционно-регрессионного анализа.

Случай множественной регрессии. Особенности построения и анализа. Уравнение регрессии в стандартизованной форме. Предпосылки МНК. Мультиколлинеарность и гетероскедастичность: методы выявления и устранения. Тесты Парка, Уайта, Глейзера, Гольдфельда-Квандта, Бреуша-Пагана. Обобщенный метод наименьших квадратов. Построение моделей с фиктивными переменными.

#### *Семинар. Построение и анализ многофакторной регрессионной модели*

Решение задач на построение и анализ парных и множественных моделей регрессии. Прогнозирование на основе полученных моделей. Написание аналитической записки.

**Самостоятельная работа** по теме включает подготовку к семинарским занятиям изучение основной и дополнительной литературы, выполнение расчетно-аналитической работы.



### **Тема 3 Анализ временных данных (6 ауд. час.)**

Временной ряд и его компоненты. Методы сглаживания временных данных и моделирования тенденции развития. Моделирование и прогнозирование сезонных колебаний. Использование фиктивных переменных.

Выбор метода прогнозирования в зависимости от специфики анализируемых данных. Наивные модели. Прогнозы, основанные на вычислении динамических средних. Адаптивные модели прогнозирования.

Корреляционно-регрессионный анализ временных данных. Ложная корреляция и методы ее устранения. Построение, анализ и интерпретация параметров динамических моделей регрессии. Прогнозирование на основе динамической модели.

Вычисление ошибок прогноза. Оценка адекватности выбранного метода прогнозирования.

#### **Семинар. Анализ временных рядов.**

Выделение основных компонентов временного ряда. Моделирование временных рядов. Прогнозирование по временному ряду. Построение и анализ моделей с периодическими колебаниями. Построение и анализ регрессионных динамических моделей.

**Самостоятельная работа** по теме включает подготовку к семинарским занятиям изучение основной и дополнительной литературы, выполнение расчетно-аналитической работы.

### **Тема 4 Непараметрические методы анализа данных (4 ауд. час.)**

Задачи, решаемые с помощью непараметрических методов анализа данных, условия их применения.

Оценка взаимосвязи на основе таблиц сопряженности. Показатели связи в случае дихотомических и многовариантных переменных. Измерение связи с помощью методов ранговой корреляции. Понятие ранга. Связанные ранги. Коэффициенты ранговой корреляции.

Оценка различий между независимыми группами. Критерий суммы рангов Вилкоксона для сравнения двух независимых выборок. Статистика Манна-Уитни. Критерий Краскала-Уоллиса для сравнения двух и более независимых выборок.

#### **Семинар. Применение непараметрических методов анализа данных.**

Решение задач на оценку статистических гипотез о непараметрических характеристиках генеральной совокупности. Анализ связи на основе таблиц сопряженности. Решение задач на измерение связи с помощью методов ранговой корреляции.

**Самостоятельная работа** по теме включает подготовку к семинарским занятиям изучение основной и дополнительной литературы, выполнение расчетно-аналитической работы.

## **7 Оценочные средства**

### **7.1 Формы контроля знаний студентов**

Тип контроля	Форма контроля	Модуль				Параметры
		1	2	3	4	
Текущий	Выполнение индивидуальных заданий на семинарских занятиях	*				Решение задач по темам курса (в том числе с использованием компьютерных технологий)
	Домашнее задание	*				Расчетно-аналитические работы по темам курса
	Контрольная работа	*				Письменная работа, предполагающая решение задач и тестов. Продолжительность - 90 минут
Итоговый	Экзамен	*				Письменная работа, предполагающая решение задач и ответы на вопросы тестов. Продолжительность - 90 минут



## 7.2 Критерии оценки знаний, навыков

Аудиторная и самостоятельная работа, а также контрольные работы оцениваются по 10-ти балльной шкале. При выполнении домашних, аудиторных заданий и контрольных работ студент должен продемонстрировать умение применять количественные методы анализа данных, а также интерпретировать полученные результаты.

### Критерии оценивания контрольной работы

Балл	Критерии выставления оценки
8-10	Все задачи решены и дана экономическая интерпретация показателей; 85% и более правильных ответов на вопросы тестов
6-7	В основном задачи решены, но допущены незначительные ошибки, либо недостаточно полно проанализированы результаты расчетов; 65-85% правильных ответов на вопросы тестов
4-5	Часть задач не решена, либо решена неправильно. Недостаточно полно проанализированы результаты расчетов; 50-65% правильных ответов на вопросы тестов
0-3	Более 50% задания не выполнено; менее 50% правильных ответов на вопросы тестов

Результирующая оценка по дисциплине «Количественные методы анализа данных» складывается из накопленной оценки, полученной по результатам текущего контроля, аудиторной и самостоятельной работы студентов и оценки, полученной на экзамене (итоговый контроль).

### Критерии оценивания домашней работы

Оценка	Критерии выставления оценки
«Отлично» (8-10)	Все задачи решены и дана экономическая интерпретация показателей.
«Хорошо» (6-7)	В основном задачи решены, но допущены незначительные ошибки, либо недостаточно полно проанализированы результаты расчетов.
«Удовлетворительно» (4-5)	Часть задач не решена, либо решена неправильно. Недостаточно полно проанализированы результаты расчетов.
«Неудовлетворительно» (0-2)	Более 50% задания не выполнено. Отсутствует анализ полученных результатов.

### Критерий оценивания расчетно-аналитической работы

Оценка	Критерии выставления оценки
«Отлично» (8-10)	Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала. Использует в ходе исследования социально-экономических процессов все полученные навыки количественных методов анализа данных. Все расчеты проведены верно, сделаны всесторонние и полные выводы по результатам расчетов.
«Хорошо» (6-7)	Студент обнаруживает полное знание учебно-программного материала и основных категорий курса. При написании расчетно-аналитической работы использованы основные количественные методы анализа данных, допущены незначительные ошибки в расчетах. По результатам расчетов сделаны полные выводы.
«Удовлетворительно» (4-5)	Студент обнаруживает знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Количественные методы анализа данных применительно к конкретной прикладной задаче использованы не в полном объеме, допущены ошибки в анализе показателей.
«Неудовлетворительно» (0-2)	Студент не обнаруживает знания основного учебно-программного материала. При написании расчетно-аналитической работы ошибочно применяет



количественные методы анализа данных в отношении конкретной прикладной задачи, неправильно или не полностью интерпретирует результаты анализа.

**Оценочные средства для оценки качества освоения дисциплины в ходе текущего контроля**

**Пример индивидуального задания на семинаре**

Годы	Уровень безработицы в %, в среднем за год	Доля неформального сектора в общей занятости, %
2000	10,6	13,4
2001	9,0	14,1
2002	7,9	14,2
2003	8,2	15,78
2004	7,8	16,85
2005	7,1	18,32
2006	7,1	18,22
2007	6,0	18,27
2008	6,2	19,49
2009	8,3	19,28
2010	7,3	16,42
2011	6,5	18,24
2012	5,5	19,01
2013	5,5	19,75
2014	5,2	20,10

**Задание**

1. Постройте графики динамических рядов.
2. Постройте по каждому ряду тренды и выберите лучший из них.
3. Постройте уравнение регрессии между динамическими рядами и оцените тесноту и силу связи двух рядов (по отклонениям от тренда и по множественной регрессионной модели с включением в нее фактора времени).
4. Оцените автокорреляцию остатков с помощью коэффициента автокорреляции, а также с помощью критерия Дарбина— Уотсона. Сделайте выводы.
5. Выполните прогноз уровней одного ряда исходя из его связи с уровнями другого ряда.
6. Прогнозные значения уровней ряда и доверительный интервал прогноза нанесите на график.

**Пример контрольного задания**

1. Оценка статистической значимости отдельных параметров парной линейной регрессии проводится с помощью:

- а) F-критерия
- б) t-критерия Стьюдента
- в) линейного коэффициента корреляции

2. В случае парной зависимости коэффициент регрессии может быть вычислен как:

а)  $\frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{\sigma_x^2}$       б)  $\frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{x^2 - (\bar{x})^2}$       в)  $\frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{\sigma_x * \sigma_y}$       г)  $\sqrt{1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_y^2}}$

3. Строится модель по 78 наблюдениям. Какое максимальное количество факторов может быть в нее включено?

- а) 5
- б) 10



- в)14
- г)16

4. Сделайте вывод по имеющейся информации о взаимосвязи двух признаков:

$$r_{yx_1, x_2} = 0,84 \quad r_{yx_2, x_1} = -0,37$$

5. По группе предприятий анализируется парная линейная зависимость между прибылью и стоимостью основных фондов. Коэффициент эластичности составил 0,35. Это означает, что.....

6. Если фактическое значение t-критерия для коэффициента регрессии  $b$  составляет 8,2, то какой вывод можно сделать

- а) коэффициент регрессии ненадёжен и непригоден для оценки силы связи
- б) коэффициент регрессии надёжен, но непригоден для оценки силы связи
- в) коэффициент регрессии ненадёжен, но пригоден для оценки силы связи, которая является устойчивой и статистически значимой
- г) коэффициент надёжен, пригоден для оценки силы связи, которая является устойчивой и значимой
- д) точный ответ дать нельзя, необходимо сравнить  $t_{факт.}$  с  $t_{табл.}$  и только после этого принять решение.

7. Исследуется зависимость  $y = f(x_1; x_2; x_3; x_4) + \varepsilon$ . Построена матрица парных коэффициентов корреляции :

	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>
y	1				
x <sub>1</sub>	0,35	1			
x <sub>2</sub>	0,56	0,00	1		
x <sub>3</sub>	0,63	0,01	0,98	1	
x <sub>4</sub>	0,94	0,22	0,43	0,78	1

Одновременно в одно и то же уравнение регрессии, по причине коллинеарности, не могут быть включены факторы (укажите не менее двух вариантов ответа):

x <sub>2</sub> и x <sub>4</sub>	x <sub>3</sub> и x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub> и x <sub>3</sub>	x <sub>3</sub> и x <sub>4</sub>
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

8. При анализе деятельности 10 торфодобывающих предприятий выявлена следующая зависимость объема добычи торфа от численности работников:

$$Y = ??? + 0,4X$$

Средняя добыча торфа на предприятии составляла 10 тыс.т. со средним квадратическим отклонением 6 тыс.т.

Средняя численность работников составляла 100 чел. со средним квадратическим отклонением 12 чел.

Требуется:

1. Вычислить коэффициент корреляции;
2. Восстановить пропущенное значение параметра «а».
3. Оценить значимость полученной модели.

9. По выборке из 10 наблюдений были получены следующие результаты:

$$\sum Y_i = 60 \quad \sum X_i = 100 \quad \sum X_i Y_i = 680 \quad \sum Y_i^2 = 460 \quad \sum X_i^2 = 1070.$$

Определите параметры уравнения линейной регрессии, сделайте выводы.





### Пример расчетно-аналитической работы

1. Выбрать самостоятельно данные по двум взаимосвязанным временным рядам, построить графики, сделать выводы о наличии тенденции. Временные ряды выбрать самостоятельно (ряды должны содержать тенденцию, число уровней не менее 10). Можно использовать данные Федеральной службы государственной статистики ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)).
2. Постройте по каждому ряду тренды и выберите лучший из них.
3. Постройте уравнение регрессии между динамическими рядами и оцените тесноту и силу связи двух рядов (по отклонениям от тренда и по множественной регрессионной модели с включением в нее фактора времени).
4. Оцените автокорреляцию остатков с помощью коэффициента автокорреляции, а также с помощью критерия Дарбина— Уотсона. Сделайте выводы.
5. Выполните прогноз уровней одного ряда исходя из его связи с уровнями другого ряда.
6. Прогнозные значения уровней ряда и доверительный интервал прогноза нанесите на график.

### Примеры заданий итогового контроля

#### Пример экзаменационного задания для итоговой письменной работы по курсу «Количественные методы анализа данных»

1. Что такое число степеней свободы и как оно определяется для факторной и остаточной сумм квадратов.

2. Парный линейный коэффициент корреляции может быть определен по формуле:

а)  $\frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{\sigma_x^2}$       б)  $\frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{x^2 - (\bar{x})^2}$       в)  $\frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{\sigma_x * \sigma_y}$       г)  $\sqrt{1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_y^2}}$

3. Проведите линеаризацию функции:  $\hat{y} = ax^b$

4. Зависимость расходов на продукты питания по совокупности семей характеризуется следующим уравнением:  $y = 2,8 + 0,41x_1 + 0,75x_2$

где  $y$  – расходы на продукты (тыс.руб.),  $x_1$  – доход на 1 члена семьи (тыс.руб.),  $x_2$  – размер семьи, чел. Интерпретируйте результаты регрессионного анализа.

5. Множественный линейный коэффициент детерминации равен 0,64. Это значит, что связь между переменными:

- а) связь между переменными тесная и прямая;
- б) вариация результата на 64 % объясняется вариацией фактора;
- в) связь между переменными тесная;
- г) связь между переменными заметная.

6. По результатам корреляционного анализа была получена следующая матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>
y	1			
x <sub>1</sub>	0,8	1		
x <sub>2</sub>	0,5	0,32	1	
x <sub>3</sub>	0,92	0,77	0,45	1

Какие из факторов являются коллинеарными: \_\_\_\_\_

7. Последовательность коэффициентов автокорреляции первого, второго и т.д. порядков называется:



1. выровненным уровнем ряда;
2. автокорреляционной функцией ряда;
3. уравнением тренда;
4. кореллограммой

### ЗАДАЧИ

#### Задача 1

Дисперсионный анализ результатов регрессии по 26 предприятиям:  $y=50+3,6x$ , где  $y$ -затраты на производство,  $x$ - энергоёмкость продукции (квт-ч на 1 ед)

Источники вариации	Число степеней свободы	Сумма квадратов отклонений	Дисперсия на одну степень свободы	F факт	Fтабл
Общая	?	1215			
Объясненная	?	311			
Остаточная	?	?			

1. Заполните таблицу дисперсионного анализа.
2. Сделайте выводы о значимости регрессионного уравнения в целом и о значимости коэффициента регрессии.
3. Интерпретируйте результаты регрессионного анализа.

#### Задача 2

Имеются следующие данные о производстве товара С, тыс.м. ( $y_t$ ) за 9 месяцев отчетного года . Постройте уравнение тренда. Проверьте наличие автокорреляции в остатках с помощью критерия Дарбина-Уотсона. Сделайте выводы.

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$y_t$ , тыс.м	6,3	6,0	6,1	5,8	5,4	4,2	4,0	3,2	3,1

#### Задача 3

Соотношение типа клиента и качества обслуживания представлено в таблице:

Тип клиента	Качество обслуживания устраивает	Качество обслуживания не устраивает	Итого
Компания	72	28	100
Индивидуальный заказчик	30	60	90
Итого	102	88	190

Проверьте гипотезу об отсутствии связи. В случае ее отклонения измерьте связь с помощью коэффициентов ассоциации и контингенции.

### 7.3 Порядок формирования оценок по дисциплине

Накопленная оценка по дисциплине рассчитывается с помощью взвешенной суммы оценок за отдельные формы текущего контроля знаний следующим образом:

$$O_{\text{наколл}} = 0,3 O_{\text{текущий1}} + 0,4 O_{\text{текущий2}} + 0,3 O_{\text{текущий3}},$$

где:

$O_{\text{текущий1}}$  – оценка за выполнение индивидуальных заданий на семинарах

$O_{\text{текущий2}}$  – оценка за домашнее задание.

$O_{\text{текущий3}}$  – оценка за контрольную работу 1.

Способ округления накопленной оценки текущего контроля: арифметический.

**Результирующая оценка по дисциплине** рассчитывается следующим образом:

$$O_{результ} = 0,6 \cdot O_{накопл} + 0,4O_{экс}, \text{ где}$$

$O_{накопл}$  – накопленная оценка по дисциплине

$O_{экс}$  – оценка за экзамен

Способ округления экзаменационной и результирующей оценок: арифметический

На передаче студенту не предоставляется возможность получить дополнительный балл для компенсации оценки за текущий контроль.

## 8 Образовательные технологии

На лекциях рассматриваются основные теоретические вопросы, проиллюстрированные соответствующими примерами из практики. Семинарские занятия включают в себя обсуждение проблем статистического анализа социально-экономических явлений и процессов, использования статистики для выявления закономерностей, прогнозирования и принятия управленческих решений.

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1 Основная литература:

- Эконометрика. Начальный курс : учебник / Магнус Я.Р. [и др.] — М. : Издательство Дело 2007. — 490 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс),
- Кабаков Р.И. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. — М.; Издательство ДМК Пресс, 2014.

### 9.2 Дополнительная литература:

- Покровский Д.А. Эконометрика: учебно-методическое пособие / — СПб. : НИУ ВШЭ, 2013. — 214 с.

### 9.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ▶ [www.gks.ru](http://www.gks.ru) – Федеральная служба государственной статистики
- ▶ [www.unstats.un.org](http://www.unstats.un.org). - Статистического департамента ООН
- ▶ [www.undp.org](http://www.undp.org). - Программа развития ООН (ПРООН)
- ▶ [epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu). - Евростат
- ▶ [www.who.int/ru](http://www.who.int/ru). - Всемирная организация здравоохранения
- ▶ [en.unesco.org](http://en.unesco.org). - ЮНЕСКО
- ▶ [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org). - Всемирный банк
- ▶ [www.rosminzdrav.ru](http://www.rosminzdrav.ru) - Министерство здравоохранения Российской Федерации
- ▶ [demoscope.ru](http://demoscope.ru) - Демоскоп Weekly
- ▶ [www.cea.gov.ru](http://www.cea.gov.ru) – Аналитический центр при правительстве Российской Федерации
- ▶ [www.rbk.ru](http://www.rbk.ru) – РБК (РосБизнесКонсалтинг)
- ▶ <http://sophist.hse.ru/hse/nindex.shtml> – Статистическая база данных НИУ ВШЭ



## 10 Рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа предполагает индивидуальную подготовку к занятиям (изучение лекционного материала, чтение рекомендуемой литературы, подготовку презентаций, подготовку к промежуточной и итоговой тестовым контрольным работам), выполнение домашних заданий.

Этапы самостоятельной работы:

- изучение учебной и дополнительной литературы, включенной в основной и дополнительный список, а также просмотр периодических изданий;
- обработка своих конспектов лекций и презентаций, представленных преподавателем;
- подготовка индивидуальных самостоятельных заданий (домашняя работа).

Индивидуальные самостоятельные задания (домашние работы) выполняются с использованием теоретического лекционного материала и примеров задач, решенных на практических аудиторных занятиях.

Реализация программы предполагает активную самостоятельную работу студентов, включая не только решение задач и выполнения самостоятельных научных исследований, но и участие в учебно-исследовательских и научно-исследовательских проектах.

## 11 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием. Практические занятия по отдельным темам проводятся в компьютерных классах. Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства: Microsoft Office, R.

## 12 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

1) для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

2) для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.