

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



Утверждаю  
Проректор по УР  
Н.В. Савина  
« 14 » 06 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Направления *01.03.02 – Прикладная математика и информатика*  
Квалификация выпускника *бакалавр*  
Программа подготовки *академический бакалавриат*  
Год набора *2018*  
Форма обучения *очная*

Курс 4	Семестр 8
Зачет	Семестр 8
Лекции	18 (акад. час.)
Лабораторные занятия	18 (акад. час.)
Самостоятельная работа	36 (акад. час.)
Общая трудоемкость дисциплины	72 (акад. час.), 2 зачетных единицы

Составитель *В.А. Труфанов, доцент*

Факультет *математики и информатики*  
Кафедра *математического анализа и моделирования*

2018

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

«17» 05 2018 г., протокол № 10

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Н. Максимова

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

«17» 05 2018 г., протокол № 4

Председатель \_\_\_\_\_ Н.Н. Максимова

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

\_\_\_\_\_ Н.А. Чалкина

«17» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

И.о. заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ Н.Н. Максимова

«17» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_ Л.А. Проказина

«15» 05 2018 г.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является:

- формирование у студентов представления о программном обеспечении (ПО) статистического анализа на примере случайных социально-экономических явлений.
- изучение основных методов прикладной статистики, особенностей реализации изучаемых статистических методов в пакетах прикладных программ;
- овладение навыками построения и оценки параметров модели, описываемой в изучаемом социально-экономическом процессе, содержательной интерпретации результатов.

### Задачи изучения дисциплины

Задачей дисциплины является изучение статистических методов и приемов, необходимых для объективного и всестороннего анализа социально-экономических объектов и явлений, с использованием необходимого ПО.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Для освоения курса необходимы знания и навыки, приобретенные в результате предварительного обучения по дисциплинам «Практикум на ЭВМ», «Основы информатики», «Архитектура компьютера», «Математический анализ», «Линейная алгебра» и «Теория вероятностей и математическая статистика».

Данная дисциплина обобщает, систематизирует и дополняет знания, полученные из предшествующих курсов. Полученные в рамках данной дисциплины знания и навыки могут быть использованы в любой сфере деятельности, где возникает потребность в статистических методах обработки данных.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующая профессиональная компетенция ПК-1:

- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

В процессе изучения дисциплины студенты должны иметь представление об основных приемах и методах статистического анализа:

### знать:

статистические пакеты прикладных программ;

### уметь:

пользоваться статистическими пакетами прикладных программ;

### владеть:

навыками работы и анализа данных в статических пакетах и демонстрировать способность и готовность применять основные навыки работы в статических пакетах.

## 4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Разделы	Компетенции
	ПК-1
<b>1</b>	+
<b>2</b>	+
<b>3</b>	+
<b>4</b>	+

## 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Программное обеспечение статистического анализа» составляет 2 зачетных единицы, 72 акад. часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек.	Прак. зан.	Лаб. зан.	Сам. раб.	
1	<b>Тема 1. Распределения и взаимосвязи случайных величин в экономике.</b>	1,3	4		6	6	Устный опрос, тесты, домашние задания, РГР, защита по заданию лабораторной работы.
2	<b>Тема 2. Модель линейной регрессии.</b>	5,7,9	6		6	10	
3	<b>Тема 3. Линейная регрессия: статистический анализ модели. Прогнозирование.</b>	11, 13, 15	6		6	10	
4	<b>Тема 4. Построение и развитие модели линейной регрессии.</b>	17	2		2	10	
5							Зачет
Σ = 72 акад. час.			18		18	36	

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Лекции

**Тема 1. Распределения и взаимосвязи случайных величин в экономике.** Теоретический и эмпирический подходы к анализу экономических данных: генеральная совокупность и выборка. – Основные статистические распределения. – Таблицы распределений и их использование. Примеры расчетов вероятности попадания в заданный интервал с помощью таблиц. – Соотношения между экономическими переменными. Линейная связь. Корреляция.

**Тема 2. Модель линейной регрессии.** Проблема оценивания линейной связи экономических переменных. – Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. – Множественная линейная регрессия.

**Тема 3. Линейная регрессия: статистический анализ модели. Прогнозирование.** Проверка общего качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации  $R^2$ . – F-статистика. Распределение Фишера в регрессионном анализе. – Прогнозирование. – Модель инфляции.

**Тема 4. Построение и развитие модели линейной регрессии.** Направления совершенствования линейной регрессии. – Простейшие методы линеаризации.

## 6.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Корреляционный анализ	Статистические методы в табличном процессоре. Статистический метод анализа данных, предназначенный для исследования взаимозависимости выборок. Ковариация. Основной показатель – выборочный коэффициент корреляции.
Регрессионный анализ	Метод наименьших квадратов (МНК): линейная аппроксимация МНК; квадратичная аппроксимация МНК.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Расчетно-графические работы состоят из индивидуальных заданий, перечисленные в формах самостоятельной работы.

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад часах.
1	1	Домашнее задание	2
2	1	Индивидуальное задание №1 Корреляционный анализ.	10
3	2	Домашнее задание	2
4	2	Индивидуальное задание №2 Регрессионный анализ.	10
5	3	Домашнее задание	2
6	3	Индивидуальное задание №3 Компонентный анализ.	10
Итого			36

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа [Текст]: практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTIKA и EXCEL: учеб. пособие: рек. УМО / Э.А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ, 2010. - 464 с.

2. Анеликова Л.А. Лабораторные работы по Excel [Электронный ресурс]/ Анеликова Л.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20872>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебные занятия: лекции, в которых используется традиционное и проблемное изложение теоретического материала, включая электронную форму обучения, с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов, с текущим устным опросом; практические занятия, с тестовыми опросами.

Лекции: традиционное и проблемное изложение теоретического материала, текущий устный опрос, коллоквиумы, использование интерактивных обучающих мультимедийных средств; практические занятия: интерактивные методы решения задач, использование наглядных средств, контрольные работы; консультации, самостоятельная работа.

Лабораторные занятия, проводятся в компьютерном классе. Сначала разбирается решение одной задачи по соответствующей теме, а затем студентам предлагается выполнение задание по индивидуальному варианту. Для большей эффективности усвоения материала, некоторые работы выполняются в группах по 2 человека. На основе степени успешности выполнения заданий выставляется оценка (баллы).

Занятия, проводимые в интерактивных формах, используются при выполнении лабораторных работ и частично на лекциях, темы которых приведены в таблице и составляют 8 акад. часов аудиторных занятий.

Наименование темы	Лек.	Лаб.	Σ
1.1 Теоретический и эмпирический подходы к анализу экономических данных: генеральная совокупность и выборка.		0,5	0,5
1.2. Таблицы распределений и их использование. Примеры расчетов вероятности попадания в заданный интервал с помощью таблиц.		0,5	0,5
2.1. Проблема оценивания линейной связи экономических переменных.	0,5	0,5	1
2.2. Парная линейная регрессия.	0,5	0,5	1
2.3. Метод наименьших квадратов.	0,5	0	0,5
3.1. Проверка общего качества уравнения регрессии.	1	0	1
3.2. Коэффициент детерминации.	0,5	1	1,5
3.3. Прогнозирование.	0,5	1	1,5
4.1. Простейшие методы линеаризации.		0,5	0,5
Итого в акад. часах	3,5	4,5	8

## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в ФОС по дисциплине «Программное обеспечение статистического анализа».

В течение семестра студенты разбирают задания, указанные преподавателем к каждому семинару, разбирают и повторяют основные понятия теории. Предусмотрены домашние и самостоятельные работы.

Вопросы зачета, для проверки качества освоения дисциплины.

1. Дайте определение корреляционной зависимости между случайными величинами.
2. Укажите основные задачи корреляционного анализа.
3. Назовите предпосылки корреляционного анализа.
4. Перечислите параметры двумерной модели корреляционного анализа и этапы процедуры ее анализа.
5. Перечислите свойства парного линейного коэффициента корреляции.
6. Какие линейные коэффициенты корреляции знаете, в чем их различия?
7. В каких интервалах изменяются коэффициенты корреляции?
8. Дайте определения и укажите различие парного и частного коэффициентов корреляции.
9. С какой целью проводится проверка значимости коэффициентов корреляции?
10. Может ли интервальная оценка коэффициента корреляции иметь разные знаки?
11. Как проверяется гипотеза о некоррелированности двух случайных величин?
12. Что такое линейная регрессия?
13. Цель проведения компонентного анализа.
14. Опишите модель метода главных компонент.
15. Что такое спецификация и параметризация уравнения регрессии? Как они осуществляются?
16. В чем сущность метода наименьших квадратов?

17. Сформулируйте общую задачу статистической оценки параметров на примере оценки параметров линейной регрессии.
18. Каковы предпосылки о свойствах отклонений зависимой переменной от теоретической линии регрессии?
19. Как связан коэффициент регрессии  $b$  с коэффициентом корреляции величин  $x$  и  $y$ ?
20. Имеют ли коэффициенты  $a$  и  $b$  размерность?
21. Из каких этапов состоит проверка качества оцененного уравнения регрессии?
22. Как рассчитывается и что показывает коэффициент детерминации  $R^2$ ?
23. Коэффициент детерминации  $R^2=0,5$ . Что можно сказать о качестве оцененной формулы в целом? Какая нужна дополнительная информация?
24. Что такое распределения Фишера? В каких задачах оно используется?
25. Таблицы каких распределений используются при оценке качества линейной регрессии?
26. Как осуществляется прогнозирование экономических показателей с использованием моделей линейной регрессии?

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Программное обеспечение статистического анализа»

а) основная литература:

1. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] : Учебно-методические пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4864> — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа [Текст]: практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTIKA и EXCEL: учеб. пособие : рек. УМО / Э.А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ, 2010. - 464 с.

2. Плис А. И. Практикум по прикладной статистике в среде SPSS [Текст]: в 2 ч.: Учеб. пособие: Доп. Мин. обр. РФ / А. И. Плис, Н. А. Сливина. - М.: Финансы и статистика, 2004 - Ч. 1: Классические процедуры статистики. - 2004. - 288 с.

3. Моосмюллер Гертруда. Маркетинговые исследования с SPSS [Текст]: учеб. пособие: рек. УМО / Г. Моосмюллер, Н. Н. Ребик. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 160 с.

4. Горелова Г. В. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением EXCEL [Текст] : учеб. пособие: Рек. Мин. обр. РФ / Г.В. Горелова, И.А. Кацко. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 399 с.

5. Кацко И. А. Практикум по анализу данных на компьютере [Текст]: учеб.-практ. пособие: рек. УМО / И.А. Кацко, Н.Б. Паклин. - М.: КолосС, 2009. - 279 с.

6. Дубров А. М. Многомерные статистические методы [Текст]: учеб.: рек. Мин. обр. РФ / А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 352 с.

в) программное обеспечение

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество лицензий
1	Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
	Свободное ПО	Реквизиты подтверждающих документов
2	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

г) Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.amursu.ru">http://www.amursu.ru</a>	Имеются ресурсы электронной библиотеки АмГУ
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
3	<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Собраны коллекции книг ведущих издательств учебной и научной литературы, а также вузовских издательств, сгруппированные по основным областям знаний. (Доступ на сайт из библиотеки АмГУ)

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лекционных и практических занятиях, при выполнении расчетных заданий. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

### **Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 2 час.

Всего в неделю – 3 часа 30 минут.

Основной целью лекционных занятий является формирование у студентов системы компетенций по основным теоретическим аспектам дисциплины.

### **Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).**

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.



4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

**Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса.**

Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя (если он имеется).

**Рекомендации по работе с литературой.**

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

**Советы по подготовке к зачету.**

При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

**Указания по организации работы по выполнению домашних заданий.**

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

Преподаватель, читающий дисциплину, ведет учет посещаемости и осуществляет контроль за выполнением самостоятельной работы. Текущий контроль заключается в мониторинге выполнения учебной программы дисциплины на аудиторных занятиях и оценке работы на практических занятиях.

Время для выполнения семестрового задания студент выбирает самостоятельно. Время на подготовку к экзамену студент регулирует самостоятельно.

В рамках текущего контроля работа студентов оценивается по следующим критериям:

- полнота ответов на теоретические вопросы дисциплины;
- правильность ответов на тестовые задания;
- верное решение задач;
- использование дополнительных материалов;

Промежуточный контроль заключается в защите семестрового задания и промежуточного тестирования.

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

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.

При изучении дисциплины студентами используются следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса;
- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника;
- студенты могут получать консультации по Skype, e-mail, ISQ, вебинару.

### **13. РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Проводится в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов АмГУ и положением кафедры МАиМ по дисциплине «Программное обеспечение статистического анализа».

Система оценки в баллах

№	Вид работы	Норма	Максимальное кол-во баллов
1	Посещение занятий	0,5 балла/2 акад. часа ауд. занятий.	18 баллов
2	Индивидуальные задания	0–50 баллов	50 баллов
3	Домашние задания	0–6 баллов	6 баллов
4	Теоретический опрос	0–6 баллов	6 баллов
5	Зачет	0 – 20 баллов	20 баллов
	Всего за семестр	0–100 баллов	100 баллов
	Зачетная отметка	$\geq 50$ баллов	

За семестр 80 баллов, зачет 20 баллов.