

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 09 » 09 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОГРАММНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ»**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 27.03.01 "Стандартизация и метрология"

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	3/108	18	18		72	зачет
Итого	3/108	18	18		72	зачет

Владимир 2015

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Программные статистические комплексы» являются ознакомление студентов с теорией и практикой статистического анализа с использованием современных программных статистических комплексов и систем. Сформировать у студентов навыки самостоятельной разработки и применения на практике методов прикладного статистического анализа применительно к решению задач метрологии и стандартизации. Сформировать у студентов навыки использования программных систем и комплексов применяемых для решения задач статистического анализа объектов профессиональной деятельности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Программные статистические комплексы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока №1 основной профессиональной образовательной программы по направлению бакалавриата 27.03.01 "Стандартизация и метрология".

Для изучения содержания дисциплины «Программные статистические комплексы» необходимы навыки и знания, полученные при изучении курсов «Высшая математика», «Информатика», «Теория вероятностей, математическая статистика», «Теория случайных процессов», «Статистические методы в управлении качеством», а также компетенции, полученные при прохождении учебной практики.

Полученные навыки и знания будут использованы при изучении дисциплин «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов», «Планирование и организация эксперимента», «Обработка результатов измерений», «Основы теории надежности», «Математическое моделирование задач метрологии и стандартизации», «Прикладная метрология», а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

Данная дисциплина может рассматриваться как одна из основополагающих для последующей профессиональной подготовки студентов академического бакалавриата по направлению 27.03.01 "Стандартизация и метрология".

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: основные методы и способы решения типовых задач прикладного статистического анализа с использованием программных статистических комплексов (ОПК-1);
- 2) Уметь: выбирать методы статистического анализа для конкретной задачи, представлять результаты статистического анализа и проводить их анализ (ОПК-1);
- 3) Владеть: навыками применения программных статистических комплексов в том числе и при решении задач в области метрологии и стандартизации (ОПК-1).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) 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 (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	Тема 1. Введение. Основные понятия о программных статистических комплексах (ПСК) и их виды. Классификация задач, решаемых ПСК. Основные положения. Интерфейс MATLAB. функции Statistics Toolbox. Подготовка и импорт данных для статистического анализа в MATLAB.	5	1-2	2	2			8		2/50	1-й рейтинг-контроль	
2	Тема 2. Графический анализ статистических данных.	5	3-4	2	2			8		2/50		
3	Тема 3. Описательная статистика.	5	5-6	2	2			8		2/50		
4	Тема 4. Точечное и интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей.	5	7-8	2	2			8		2/50	2-й рейтинг-контроль	
5	Тема 5. Проверка параметрических гипотез.	5	9-10	2	2			8		2/50		
6	Тема 6. Проверка непараметрических гипотез.	5	11-12	2	2			8		2/50		
7	Тема 7. Дисперсионный анализ.	5	13-14	2	2			8		2/50	3-й рейтинг-контроль	
8	Тема 8. Линейный регрессионный анализ	5	15-16	2	2			8		2/50		
9	Тема 9. Нелинейный регрессионный анализ	5	17-18	2	2			8		2/50		
Всего						<b>18</b>	<b>18</b>			<b>72</b>	<b>18/50</b>	<b>Зачет</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.01 "Стандартизация и метрология" реализация подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Образовательные технологии, используемые в процессе обучения приведены в следующей таблице

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы	
		Лекции	Практические занятия
1	Тема 1. Введение. Основные понятия о программных статистических комплексах (ПСК) и их виды. Классификация задач, решаемых ПСК. Основные положения. Интерфейс MATLAB, функции Statistics Toolbox. Подготовка и импорт данных для статистического анализа в MATLAB.	Компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, презентации и опорные конспекты, материалы вузовских и внутривузовских телеконференций в сети Internet, а также материалы международных и российских научных конференций в области математического моделирования, мастер-классы экспертов и специалистов на основе webinar.	Компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, тренинги по применению программных систем и комплексов в области математического моделирования.
2	Тема 2. Графический анализ статистических данных.		
3	Тема 3. Описательная статистика.		
4	Тема 4. Точечное и интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей.	Компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, презентации и опорные конспекты, материалы вузовских и внутривузовских телеконференций в сети Internet, а также материалы международных и российских научных конференций в области математического моделирования, мастер-классы экспертов и специалистов на основе webinar.	Компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, тренинги по применению программных систем и комплексов в области математического моделирования.
5	Тема 5. Проверка параметрических гипотез.		
6	Тема 6. Проверка непараметрических гипотез.		
7	Тема 7. Дисперсионный анализ.	Компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, презентации и опорные конспекты, материалы вузовских и внутривузовских телеконференций в сети Internet, а также материалы международных и российских научных конференций в области математического моделирования, мастер-классы экспертов и специалистов на основе webinar.	Компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, тренинги по применению программных систем и комплексов в области математического моделирования.
8	Тема 8. Линейный регрессионный анализ		
9	Тема 9. Нелинейный регрессионный анализ		

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

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый на 6-й, 12-й и 17-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

### Контрольные вопросы для рейтинг-контроля

#### 1-й рейтинг-контроль

1. Классификация задач, решаемых ПСК. Виды ПСК.
2. Интерфейс MATLAB.
3. Способы подготовки исходных данных, импорт данных в MATLAB.
4. Графический анализ одномерных случайных величин.
5. Графический анализ двумерных случайных величин.
6. Графический анализ трехмерных случайных величин.

7. Описательная статистика. Виды числовых характеристик и используемые функции MATLAB, Statistics Toolbox.
8. Описательная статистика. Графический анализ при проведении описательной статистики одномерной случайной величины.
9. Группировка значений одномерной случайной величины. Функции для расчета числовых характеристик выборки по сгруппированным данным.
10. Проверка симметричности и соответствия одномерной случайной величины нормальному закону методом описательной статистики.

### **2-й рейтинг-контроль**

1. Точечное оценивание параметров законов распределения вероятностей. Функции Statistics Toolbox.
2. Интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей. Функции Statistics Toolbox.
3. Проверка параметрических гипотез. Тест Стьюдента о равенстве двух средних. Функции Statistics Toolbox.
4. Проверка параметрических гипотез. Тест Стьюдента о равенстве среднего заданному значению. Функции Statistics Toolbox.
5. Проверка параметрических гипотез. Тест Фишера о равенстве двух дисперсий. Функции Statistics Toolbox.
6. Проверка параметрических гипотез. Тест хи-квадрат о равенстве дисперсии заданному значению. Функции Statistics Toolbox.
7. Проверка непараметрических гипотез. Критерий хи-квадрат. Функции Statistics Toolbox.
8. Проверка непараметрических гипотез. Критерий Колмогорова-Смирнова. Функции Statistics Toolbox.
9. Проверка непараметрических гипотез. Критерий Лиллиефорса. Функции Statistics Toolbox.
10. Проверка выборки на непротиворечие нормальному закону. Методика анализа.

### **3-й рейтинг-контроль**

1. Дисперсионный анализ. Виды дисперсионного анализа. Функции Statistics Toolbox.
2. Одномерный однофакторный дисперсионный анализ. Методика анализа в Statistics Toolbox.
3. Одномерный двухфакторный дисперсионный анализ. Методика анализа в Statistics Toolbox.
4. Одномерный многофакторный дисперсионный анализ. Методика анализа в Statistics Toolbox.
5. Регрессионные линейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели. Функции Statistics Toolbox.
6. Регрессионные нелинейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели. Функции Statistics Toolbox.
7. Регрессионные нелинейные модели. Методы расчета параметров уравнения регрессии. Функции Statistics Toolbox.
8. Регрессионные линейные модели. Метод наименьших квадратов.
9. Идентификация вида уравнения регрессии в Statistics Toolbox.
10. Графический функции MATLAB и Statistics Toolbox при проведении регрессионного анализа.

### **Перечень вопросов к зачету**

1. Классификация задач, решаемых ПСК. Виды ПСК.
2. Интерфейс MATLAB.
3. Способы подготовки исходных данных, импорт данных в MATLAB.
4. Графический анализ одномерных случайных величин.

5. Описательная статистика. Виды числовых характеристик и используемые функции MATLAB, Statistics Toolbox.
6. Описательная статистика. Графический анализ при проведении описательной статистики одномерной случайной величины.
7. Группировка значений одномерной случайной величины. Функции для расчета числовых характеристик выборки по сгруппированным данным.
8. Точечное оценивание параметров законов распределения вероятностей. Функции Statistics Toolbox.
9. Интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей. Функции Statistics Toolbox.
10. Проверка параметрических гипотез. Тест Стьюдента о равенстве двух средних. Функции Statistics Toolbox.
11. Проверка параметрических гипотез. Тест Стьюдента о равенстве среднего заданному значению. Функции Statistics Toolbox.
12. Проверка параметрических гипотез. Тест Фишера о равенстве двух дисперсий. Функции Statistics Toolbox.
13. Проверка непараметрических гипотез. Критерий хи-квадрат. Функции Statistics Toolbox.
14. Проверка непараметрических гипотез. Критерий Колмогорова-Смирнова. Функции Statistics Toolbox.
15. Одномерный двухфакторный дисперсионный анализ. Методика анализа в Statistics Toolbox.
16. Одномерный многофакторный дисперсионный анализ. Методика анализа в Statistics Toolbox.
17. Регрессионные линейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели. Функции Statistics Toolbox.
18. Регрессионные нелинейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели. Функции Statistics Toolbox.

### **Контрольная работа**

Контрольная работа предназначена для оценки способности студента самостоятельно решать типовые задачи по рассмотренным примерам на лекциях и практических занятиях в соответствии с поставленной задачей. Тема контрольной работы выбирается по разделам курса на основе рассмотренных задач на лекциях и практических занятиях. Примеры тем контрольной работы:

- дисперсионный анализ при проведении оценке влияния фактора на систематическую погрешность средства измерения;
- дисперсионный анализ при определении правильности и прецизионности измерений;
- регрессионный анализ объекта измерения и оценка погрешности измерения его параметров косвенным методом по полученной модели;
- анализ остатков при оценке случайной погрешности измерений;
- идентификация закона распределения погрешности средства измерения.

Контрольная работа выполняется в соответствии с методическими указаниями и подлежит защите.

### **Самостоятельная работа**

В рамках самостоятельной работы в течении семестра студент решает 3 задачи для самостоятельного решения по модулям 1-3:

1. выбор методов и обоснование методики анализа;
2. определение функций MATLAB и Statistics Toolbox для решения поставленной задачи;
3. разработка программного обеспечения в MATLAB для решения поставленной задачи;
4. анализ полученных результатов.

Результаты работы оформляются как отчет согласно требованиям к НИРС и требованиям к пояснительным запискам курсовых и дипломных работ ВлГУ.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) основная литература:

1. Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB [Электронный ресурс] / К. Э. Плохотников. - М.: Инфра-М; Вузовский Учебник; Znanium.com, 2014. - 571 с. - ISBN 978-5-16-102366-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496199>
2. Основы статистического анализа. Практ. по стат. мет. и исслед. операций с исп. пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ Э.А.Вуколов - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с.: 70x100 1/16. - (ВО). (п) ISBN 978-5-91134-231-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369689>
3. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004579-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429722>

б) дополнительная литература:

1. Математическая обработка результатов измерений/Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л. - Краснояр.: СФУ, 2014. - 410 с.: ISBN 978-5-7638-3077-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550266>
2. Теория надежности. Статистические модели: Учебное пособие/А.В.Антонов, М.С.Никулин, А.М.Никулин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 528 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010264-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=479401>
3. Методология статистического исследования социально-экономических процессов = Methodology for Statistical Research of Socioeconomic Processes [Электронный ресурс] : науч. издание / под ред. В. Г. Минашкина. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 387 с. - ISBN 978-5-238-02372-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=490918>

в) интернет-ресурсы:

1. <http://matlab.exponenta.ru/>
2. <http://matlab.ru/>
3. Электронная книга «Начало работы с MATLAB» Перевод с англ. Коношенко В.В. Изд-во MathWorks, Inc., 2010 <http://matlab.exponenta.ru/ml/book3/index.php>
4. Электронная книга В.Г.Потемкин "Введение в Matlab" (v 5.3) <http://matlab.exponenta.ru/ml/book1/index.php>
5. Электронная книга В.Г.Потемкин "Справочник по MATLAB" (v 5.3) <http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php>
6. <http://www.mathsoft.com>
7. <http://www.statsoft.ru>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Программные статистические комплексы» читается на кафедре УКТР на ее материальной базе. Лекционные занятия проводятся в аудитории 306-2, лабораторные работы в компьютерном классе аудитория 332-2.

Аудитория 332-2 – компьютерный класс, подключенный к сети университета и Интернет. Оборудование включает: ПЭВМ – 7 шт.; сканер – 1 шт.; мультимедийный проектор. При проведении занятий используется следующее программное обеспечение: программный комплекс MATLAB 2010b, Ms. Windows 8-10, Microsoft Office 2010-2016. Аудитория 306-2 включает оборудование: мультимедийная интерактивная доска фирмы «Hitachi-Starboard», компьютер Pentium-4, мультимедийный проектор.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.01 "Стандартизация и метрология"

Рабочую программу составил доцент Мищенко З.В.  
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя) Заместитель директора по метрологии ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний во Владимирской области» Смирнов С.И.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТР

Протокол № 7 от 09.04.2015 года

Заведующий кафедрой Орлов Ю.А.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 27.03.01 "Стандартизация и метрология"

Протокол № 7 от 09.04.2015 года

Председатель комиссии Орлов Ю.А.

(ФИО, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



## Отзыв

на рабочую программу по дисциплине «Программные статистические комплексы» для направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (академический бакалавриат)

Представленная рабочая программа по дисциплине «Программные статистические комплексы» для направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (академический бакалавриат) разработана к.т.н., доцентом кафедры «Управление качеством и техническое регулирование» ВлГУ Мищенко З.В.

Согласно представленной рабочей программе в рамках дисциплины при обучении студентов решаются задачи согласно разделам: подготовка данных для статистического анализа, описательная статистика, расчет точечных, интервальных оценок параметров законов распределения вероятностей, проверка статистических гипотез, дисперсионный и регрессионный анализ, многомерные методы анализа статистических данных. Все указанные части курса сопровождаются решением часто встречающихся на практике задач прикладного статистического анализа с использованием программных комплексов. В рабочей программе приведены вопросы рейтинг-контроля, вопросы к зачету, требования к самостоятельной и контрольной работам студентов. Библиографический список содержит актуальные литературные источники. Рабочая программа структурирована и логически завершена.

Рабочая программа соответствует учебному плану для направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» утвержденному ректором ВлГУ. Согласно рабочей программе содержание дисциплины «Программные статистические комплексы» логически связано с предыдущими и последующими курсами в учебном плане для направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Рассмотрев представленную рабочую программу подтверждаю, что задачи решаемые в рамках обучения студентов по данному курсу, полностью соответствуют направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» и современным задачам статистического анализа.

Исходя из вышесказанного считаю возможным допустить предлагаемую рабочую программу к реализации учебного процесса по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (академический бакалавриат).

Заместитель директора по метрологии  
ФБУ «Государственный региональный  
центр стандартизации, метрологии и  
испытаний во Владимирской области»  
Смирнов С.И.

