

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



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 11 » 03 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОЛОГИИ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА ДАННЫХ»
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки 27.03.02 "Управление качеством"

Профиль/программа подготовки Управление качеством в автомобильной промышленности

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)
2	6/216		36	36	108	экзамен-36 ч.
Итого	6/216		36	36	108	экзамен-36 ч.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Технологии прикладного программирования и анализа данных» являются:

- изучение основ технологии прикладного программирования в специализированных математических программных системах при решении типовых расчетных задач в области управления качеством, а также использования программных статистических комплексов для анализа статистических данных.
- получение знаний и навыков необходимых для организации вычислений в процессах обработки информации на современном уровне с применением передовых технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологии прикладного программирования и анализа данных» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока №1 основной профессиональной образовательной программы по направлению прикладного бакалавриата 27.03.02 "Управление качеством".

Для изучения содержания дисциплины «Технологии прикладного программирования и анализа данных» необходимы навыки и знания, полученные при изучении курсов «Математика», «Введение в профессию. История управления качеством» или «Основы управления качеством».

Полученные навыки и знания будут использованы при изучении дисциплин «Информационное обеспечение, базы данных», «Статистические методы в управлении качеством», «Математическое моделирование в управлении качеством», «Анализ измерительных систем (MSA)», «Статистическое управление технологическими процессами (SPC)», «Информационные технологии в управлении качеством и защита информации», а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

Данная дисциплина может рассматриваться как одна из основополагающих для последующей профессиональной подготовки студентов прикладного бакалавриата по направлению 27.03.02 "Управление качеством".

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: основные задачи, решаемые современными математическими программными системами, а также программными статистическими комплексами (ОПК-4),
- 2) Уметь: разрабатывать программное обеспечение в программном комплексе MATLAB при решении прикладных задач управления качеством, применять программный статистический комплекс Statistica для статистической обработки данных (ОПК-4),
- 3) Владеть: методами тестирования и верификации разрабатываемого программного обеспечения при решении прикладных задач управления качеством (ОПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 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	Введение. Основные понятия об программных системах и технологиях прикладного программирования в управлении качеством. Основы программирования в MATLAB.	2	1-6		12	12		36		рейтинг-контроль №1.	
2	Программирование в MATLAB с применением дополнительных модулей. Решение типовых расчетных задач управления качеством.	2	7-12		12	12		36		рейтинг-контроль №2.	
3	Технологии статистического анализа данных с применением программных статистических комплексов.	2	13-18		12	12		36		рейтинг-контроль №3.	
Всего					36	36		108		30/42	Экзамен

Содержание разделов дисциплины

Практические занятия

Раздел 1. Введение. Основные понятия об программных системах и технологиях прикладного программирования в управлении качеством. Основы программирования в MATLAB.

Занятие №1. Введение. Цели и задачи прикладных программных технологий. Понятие о математических программных комплексах. Общая характеристики программного комплекса MATLAB как системы численных расчетов. Установка и проверка работоспособности MATLAB. Интерфейс MATLAB. Решение задач.

Занятие №2. Основные операторы MATLAB. Основные функции MATLAB. Понятие векторизации. Правила работы с командной строкой, создание файла-сценария и пакетное исполнение группы команд. Решение задачи расчета вероятности брака при производстве изделий, обсуждение результатов.

Занятие №3. Графическая подсистема MATLAB. Основные виды графиков MATLAB. Изучение правил построения графиков в MATLAB. Решение задачи исследования и графического представления влияния закона распределения вероятностей и их

параметров, а также положения границ допусков на вероятность брака при производстве изделий, обсуждение результатов.

Занятие №4. Операторы управления программой: цикл со счетчиком, циклы с условиями, операторы выбора. Изучение правил использования операторов управления программой. Решение задачи оптимизации, обсуждение результатов.

Занятие №5. Понятие функционального интерфейса и его реализация в MATLAB. Изучение правил создания и вызова функций в MATLAB, а также передачи входных и выходных переменных. Решение задачи расчета оперативной характеристики плана выборочного контроля по альтернативному признаку, обсуждение результатов.

Занятие №6. Рейтинг-контроль.

Раздел 2. Программирование в MATLAB с применением дополнительных модулей. Решение типовых расчетных задач управления качеством.

Занятие №7-8. Модуль статистической обработки MATLAB (Statistics Toolbox), характеристика, решаемые задачи, группы функций. Изучение группы функций «Контрольные карты Шухарта» Statistics Toolbox. Решение задачи «Расчет статистических характеристик технологического процесса и построение карты среднего арифметического с предупреждающими границами», обсуждение результатов.

Занятие №9. Модуль статистической обработки MATLAB (Statistics Toolbox), характеристика, решаемые задачи, группы функций. - группа функций описательной статистики и расчета индексов воспроизводимости Statistics Toolbox. Решение задачи «Расчет индексов воспроизводимости и пригодности технологического процесса», обсуждение результатов.

Занятие №10-11. Изучение группы функций «Дисперсионный анализ» Statistics Toolbox. Решение задачи «Анализ качества измерительной системы. Анализ воспроизводимости и повторяемости», обсуждение результатов.

Занятие №12. Рейтинг-контроль.

Раздел 3. Технологии статистического анализа данных с применением программных статистических комплексов.

Занятие №13. Введение. Цели и задачи программных статистических комплексов. Виды программных статистических комплексов (ПСК). Общая характеристика ПСК Statistica. Интерфейс ПСК Statistica 6.1. Решение задачи «Описательная статистика».

Занятие №14. Графическая подсистема ПСК Statistica. Основные виды графиков ПСК Statistica. Изучение правил построения графиков в ПСК Statistica. Решение задачи графического анализа одномерной, двумерной и трехмерной случайной величины.

Занятие №15. Параметрические гипотезы о средних арифметических. Основные критерии при проверке параметрических гипотез. Решение задачи проверки гипотезы о равенстве двух средних и о равенстве среднего заданному значению в ПСК Statistica.

Занятие №16. Непараметрические гипотезы. Основные критерии при проверке непараметрических гипотез. Решение задачи проверки непараметрической гипотезы о непротиворечии выборки нормальному закону распределения вероятностей в ПСК Statistica.

Занятие №17. Парный корреляционный и регрессионный анализ в ПСК Statistica. Решение задачи парной корреляции и регрессии в ПСК Statistica.

Занятие №18. Рейтинг-контроль.

Лабораторные занятия

Лабораторные работы выполняются в продолжении практических занятий с целью углубления знаний студентов и выработки навыков самостоятельного решения указанных выше задач в программном комплексе MATLAB и ПСК Statistica.

Темы лабораторных занятий:

1. Основы работы в MATLAB – 2 ч.,
2. Основные операторы и функции MATLAB – 2 ч.,

3. Графическая подсистема MATLAB – 2 часа.
4. Операторы управления программой MATLAB – 2 часа.
5. Функциональный интерфейс и его реализация в программном комплексе MATLAB – 4 часа.
6. Контрольные карты Шухарта – 4 часа.
7. Расчет индексов воспроизводимости и пригодности технологического процесса – 4 часа.
8. Дисперсионный анализ – 4 часа.
9. Описательная статистика в ПСК Statistica – 2 часа.
10. Графическая подсистема ПСК Statistica – 2 часа.
11. Параметрические гипотезы о средних арифметических в ПСК Statistica – 2 часа.
12. Непараметрические гипотезы о средних арифметических в ПСК Statistica – 2 часа.
13. Парный корреляционный и регрессионный анализ в ПСК Statistica – 2 часа.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.02 "Управление качеством" 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	
		Практические занятия	Лабораторные работы
1	Введение. Основные понятия об программных системах и технологиях прикладного программирования в управлении качеством. Основы программирования 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	Программирование в MATLAB с применением дополнительных модулей. Решение типовых расчетных задач управления качеством.	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.
3	Технологии статистического анализа данных с применением программных статистических комплексов.	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.

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 18-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Контрольные вопросы для рейтинг-контроля

1-й рейтинг-контроль

1. Цели и задачи прикладных программных технологий. Понятие о математических программных комплексах.
2. Общая характеристики программного комплекса MATLAB как системы численных расчетов. Интерфейс MATLAB.
3. Основные операторы MATLAB. Основные функции MATLAB. Векторизация.
4. Правила работы с командной строкой, создание файла-сценария и пакетное исполнение группы команд.
5. Графическая подсистема MATLAB. Основные виды графиков MATLAB.
6. Правила построения двумерного и трехмерного графиков.
7. Операторы управления программой: цикл со счетчиком, циклы с условиями.
8. Операторы управления программой: операторы выбора
9. Понятие функционального интерфейса и его реализация в MATLAB.
10. Правила создания и вызова функций в MATLAB, а также передачи входных и выходных переменных.

2-й рейтинг-контроль

1. Модуль статистической обработки MATLAB (Statistics Toolbox), характеристика, решаемые задачи, группы функций.
2. Группа функций «Контрольные карты Шухарта» Statistics Toolbox. Виды функций, решаемые задачи.
3. Группа функций «Контрольные карты Шухарта» Statistics Toolbox. Функция для расчета карты среднего арифметического, правила ее использования.
4. Анализ воспроизводимости. Группа функций расчета индексов воспроизводимости Statistics Toolbox.
5. Цель и задачи дисперсионного анализа. Классификация видов дисперсионного анализа и функций Statistics Toolbox реализующих ДА.
6. Однофакторный дисперсионный анализ. Функция одномерного однофакторного ДА, правила вызова и использования.
7. Анализ воспроизводимости и повторяемости. Функция анализа воспроизводимости и повторяемости, правила вызова и использования.
8. Двухфакторный дисперсионный анализ. Функция одномерного двухфакторного ДА, правила вызова и использования.

3-й рейтинг-контроль

1. Цели и задачи программных статистических комплексов. Виды программных статистических комплексов (ПСК).
2. Общая характеристика ПСК Statistica. Интерфейс ПСК Statistica 6.1.
3. Графическая подсистема ПСК Statistica. Основные виды графиков ПСК Statistica.

4. Графическая подсистема ПСК Statistica. Графический анализ двумерных величин ПСК Statistica.
5. Графическая подсистема ПСК Statistica. Графический анализ трехмерных величин ПСК Statistica.
6. Параметрические гипотезы о средних арифметических. Гипотеза о равенстве двух средних в ПСК Statistica.
7. Параметрические гипотезы о средних арифметических. Гипотеза о равенстве среднего заданному значению в ПСК Statistica.
8. Непараметрические гипотезы. Основные критерии при проверке непараметрических гипотез.
9. Парный корреляционный анализ в ПСК Statistica.
10. Парный регрессионный анализ в ПСК Statistica.

Перечень вопросов к экзамену

1. Цели и задачи прикладных программных технологий. Понятие о математических программных комплексах. Общая характеристика программного комплекса MATLAB как системы численных расчетов. Интерфейс MATLAB.
2. Основные операторы MATLAB. Основные функции MATLAB. Векторизация.
3. Графическая подсистема MATLAB. Основные виды графиков MATLAB.
4. Операторы управления программой: цикл со счетчиком, циклы с условиями, операторы выбора
5. Модуль статистической обработки MATLAB (Statistics Toolbox), характеристика, решаемые задачи, группы функций. Группа функций «Контрольные карты Шухарта» Statistics Toolbox.
6. Анализ воспроизводимости в MATLAB. Группа функций расчета индексов воспроизводимости Statistics Toolbox.
7. Цель и задачи дисперсионного анализа. Классификация видов дисперсионного анализа и функций Statistics Toolbox реализующих ДА.
8. Цели и задачи программных статистических комплексов. Общая характеристика ПСК Statistica. Интерфейс ПСК Statistica 6.1.
9. Графическая подсистема ПСК Statistica. Основные виды графиков ПСК Statistica.
10. Параметрические гипотезы о средних арифметических в ПСК Statistica.
11. Непараметрические гипотезы в ПСК Statistica..
12. Парный корреляционный и регрессионный анализ в ПСК Statistica.

Самостоятельная работа

Перед проведением практических занятий студент получает задание ознакомиться с отдельными разделами в рекомендованных литературных источниках в соответствии с темой. По результатам анализа студент готовит краткий реферат о методах и приемах программирования, или анализа данных. Далее на каждом практическом занятии результаты самостоятельной работы студентов обсуждаются в группе. На основании результатов самостоятельной работы на занятии решается поставленная задача.

Контрольная работа

Самостоятельная работа студента в семестре завершается контрольной работой. Контрольная работа предназначена для оценки способности студента самостоятельно решать типовые задачи по прикладному программированию и анализу данных. Студент получает 2 задачи согласно методическим указаниям к самостоятельной работе по модулям 1-2 и 3 соответственно:

1. Применение программного комплекса MATLAB,
2. Применение ПСК Statistica.

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

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

а) основная литература:

1. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: Курс лекций: Уч.пос. для вузов / К.Э. Плохотников. - 2-е изд., исправ. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 496 с.: ил.; 60x88 1/16. - (Уч.пос. для вузов). (о) ISBN 978-5-9912-0354-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=431384>
2. 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>
3. 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>

б) дополнительная литература:

1. Моделирование систем управления с применением Matlab: Учебное пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010185-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=474709>
2. Теория вероятностей в пакете MATLAB / Плохотников К.Э., Николенко В.Н. - М.:Гор. линия-Телеком, 2014. - 611 с.: ISBN 978-5-9912-7005-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=563291>
3. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: Учебное пособие для вузов / В.П. Боровиков. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 288 с.: ил.; 70x100 1/16 + CD-ROM. (обложка, cd rom) ISBN 978-5-9912-0326-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=425084>
4. Плохотников, К. Э. Статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К. Э. Плохотников, С. В. Колков. - 4-е изд., стер. - М.: Флинта, 2012. - 287 с. - ISBN 978-5-89349-998-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456343>
5. 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>

в) интернет-ресурсы:

1. <http://matlab.exponenta.ru/>
2. <http://matlab.ru/>
3. Электронная книга «Начало работы с MATLAB» Перевод с англ. Конощенко 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 «Технологии прикладного программирования и анализа данных» читается на кафедре УКТР на ее материальной базе. Практические занятия и 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, STATISTICA 6.1, Ms. Windows 8-10, Microsoft Office 2010.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.02 "Управление качеством" (прикладной бакалавриат)

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

Рецензент
Директор по качеству ОАО "Завод «Автоприбор»" Трифонова А.С.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТР
Протокол № 6 от 11.03.2016 года
Заведующий кафедрой Орлов Ю.А.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 27.03.02 "Управление качеством"
Протокол № 6 от 11.03.2016 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 _____