

12 г.ч

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 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 27.03.02 "Управление качеством"

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)
4	3/108	18	36		54	зачет
Итого	3/108	18	36		54	зачет

Владимир 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математическое моделирование в управлении качеством» являются ознакомление студентов с теорией и практикой математического моделирования объектов, явлений, систем, технологических и бизнес-процессов для целей управления качеством. Сформировать у студентов навыки самостоятельной разработки применения на практике методов математического моделирования применительно к решению задач управления качеством продукции, услуг и процессов. Сформировать у студентов навыки использования программных систем и комплексов применяемых для решения задач математического моделирования объектов, явлений и систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование в управлении качеством» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока №1 основной профессиональной образовательной программы по направлению бакалавриата 27.03.02 "Управление качеством".

Для изучения содержания дисциплины «Математическое моделирование в управлении качеством» необходимы навыки и знания, полученные при изучении курсов «Математика», «Информатика», «Информационное обеспечение, базы данных», «Теория вероятностей и математическая статистика», а также компетенции, полученные при прохождении учебной практики.

Полученные навыки и знания будут использованы при изучении дисциплин «Статистические методы в управлении качеством», «Средства и методы управления качеством», «Управление процессами», «Информационно-измерительные системы», «Планирование и организация эксперимента», 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 методы математического моделирования, виды и характеристики математических моделей, показатели качества математических моделей (ПК-4);
- 2) Уметь: разработать и верифицировать математическую модель, определить ее погрешность и адекватность решаемой задаче, провести моделирование процесса, объекта, системы на основе полученной математической модели, провести анализ результатов моделирования (ПК-4, ПК-6);
- 3) Владеть: навыками моделирования, применения основных программных комплексов для моделирования объектов, систем, процессов, решать типовые задачи методами математического моделирования в области управления качеством продукции, услуг и процессов (ПК-6).

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	Раздел 1. Основные положения. Моделирование объектов и систем с детерминированными характеристиками.										
2	Тема 1. Введение. Основные понятия о математическом моделировании. Классификация задач и видов математических моделей. Современные программные средства, используемые при математическом моделировании.	4	1-2	2	4			6		2/33,3	рейтинг-контроль №1
3	Тема 2. Моделирование статических объектов и систем с детерминированными характеристиками.	4	3-4	2	4			6		2/33,3	
4	Тема 3. Линейные динамические модели.	4	5-6	2	4			6		2/33,3	
5	Раздел 2. Статистические модели объектов, явлений и систем										
6	Тема 4. Статистические одномерные модели.	4	7-8	2	4			6		2/33,3	рейтинг-контроль №2
7	Тема 5. Линейные регрессионные модели	4	9-10	2	4			6		2/33,3	
8	Тема 6. Нелинейные регрессионные модели	4	11-12	2	4			6		2/33,3	
9	Раздел 3. Модели объектов и процессов в управлении качеством.										
10	Тема 7. Моделирование объектов и процессов характеризуемых количественными параметрами.	4	13-14	2	4			6		2/33,3	рейтинг-контроль №3
11	Тема 8. Моделирование объектов и процессов характеризуемых альтернативными признаками.	4	15-16	2	4			6		2/33,3	
12	Тема 9. Регрессионные модели в управлении качеством	4	17-18	2	4			6		2/33,3	
Всего						18	36		54	18/33,3	Зачет

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	Раздел 1. Основные положения. Моделирование объектов и систем с детерминированными характеристиками.	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	Раздел 2. Статистические модели объектов, явлений и систем.	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	Раздел 3. Модели объектов и процессов в управлении 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.

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. Основные понятия о математическом моделировании. Классификация задач и видов математических моделей.
2. Основные понятия об адекватности и погрешности математической модели. Процедура верификации математической модели.
3. Математическое моделирование статических детерминированных объектов, явлений и систем. Постановка задачи моделирования.
4. Математическое моделирование динамических детерминированных объектов, явлений и систем. Линейные и нелинейные динамические модели.
5. Разработка программ в MATLAB. Верификация программы и документирование.
6. Разработка программ в Simulink. Верификация программы и документирование.
7. Интерфейс MATLAB.
8. Интерфейс Simulink.

2-й рейтинг-контроль

1. Математическое моделирование статических стохастических объектов, явлений и систем. Статистические модели. Постановка задачи моделирования.
2. Моделирование одномерных случайных величин.
3. Идентификация закона распределения одномерной модели.
4. Математическое моделирование с применением программного комплекса MATLAB и модуля Statistics toolbox.
5. Регрессионные линейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели.
6. Регрессионные нелинейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели.
7. Статистическое моделирование с применением программного комплекса MATLAB и модуля Statistics toolbox.
8. Регрессионные нелинейные модели. Методы расчета параметров модели и проверки адекватности.
9. Регрессионные модели. Метод наименьших квадратов. Критерий Фишера при оценке значимости модели.

3-й рейтинг-контроль

1. Моделирование объектов и процессов характеризуемых количественными параметрами. Постановка задачи. Виды моделей.
2. Моделирование объектов и процессов характеризуемых альтернативными признаками. Постановка задачи. Виды моделей.
3. Моделирование системы выборочного контроля по альтернативному признаку.
4. Моделирование системы выборочного контроля по количественному признаку.

5. Моделирование системы статистического управления качеством на основе контрольных карт Шухарта по альтернативному признаку.
6. Моделирование системы статистического управления качеством на основе контрольных карт Шухарта по количественному признаку.
7. Моделирование объектов и процессов характеризуемых количественными параметрами. Виды законов распределения выборочных статистик. Цели моделирования и факторы влияющие на характеристики систем контроля.
8. Моделирование объектов и процессов характеризуемых альтернативными признаками. Виды законов распределения выборочных статистик. Цели моделирования и факторы влияющие на характеристики систем контроля.
9. Моделирование системы статистического управления качеством на основе контрольных карт Шухарта по альтернативному признаку.
10. Моделирование системы статистического управления качеством на основе контрольных карт Шухарта по количественному признаку.
11. Моделирование системы выборочного контроля по альтернативному признаку.

Перечень вопросов к зачету

1. Основные понятия о математическом моделировании. Классификация задач и видов математических моделей.
2. Математическое моделирование статических детерминированных объектов, явлений и систем. Постановка задачи моделирования.
3. Математическое моделирование динамических детерминированных объектов, явлений и систем. Линейные и нелинейные динамические модели.
4. Математическое моделирование статических стохастических объектов, явлений и систем. Статистические модели. Постановка задачи моделирования.
5. Идентификация закона распределения одномерной модели.
6. Регрессионные линейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели.
7. Моделирование объектов и процессов характеризуемых количественными параметрами. Постановка задачи. Виды моделей.
8. Моделирование объектов и процессов характеризуемых альтернативными признаками. Постановка задачи. Виды моделей.
9. Моделирование системы выборочного контроля по количественному признаку.
10. Моделирование системы статистического управления качеством на основе контрольных карт Шухарта по альтернативному признаку.
11. Моделирование системы статистического управления качеством на основе контрольных карт Шухарта по количественному признаку.

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 математического моделирования для целей управления качеством процессов и продукции по рассмотренному на лекциях и на практических занятиях материалу в соответствии с поставленной темой.

Тема выбирается по 3 разделу курса на основе рассмотренных задач на лекциях и практических занятиях. Примеры тем контрольной работы:

- разработка статистической модели технологического процесса производства по нормальному распределению для заданных экспериментальных данных и проверить ее адекватность;
- разработка статистической модели технологического процесса производства для заданных экспериментальных данных по альтернативному признаку, проверка адекватности и оценка основных характеристик процесса;
- разработка модели системы статистического управления качеством технологического процесса производства по количественному признаку;
- разработка модели системы статистического управления качеством технологического процесса производства по альтернативному признаку;
- разработка статистической модели технологического процесса производства для заданных экспериментальных данных по количественному признаку, проверка ее адекватности и оценка основных характеристик процесса.

В рамках решения задачи в контрольной работе студент выполняет:

1. разработку математической модели системы статистического контроля и управления качеством технологического процесса;
2. разработку программного обеспечения в MATLAB для моделирования поведения объекта;
3. анализ полученных результатов.

Результаты работы оформляются как отчет согласно требованиям к НИРС ВлГУ. Контрольная работа выполняется в соответствии с методическими указаниями и подлежит защите.

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

а) основная литература:

1. Математическое моделирование технических систем: учебник - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 592 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011996-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549747>
2. Сулейманов, Р. Р. Компьютерное моделирование математических задач. Элективный курс [Электронный ресурс] : методическое пособие / Р. Р. Сулейманов. - Эл. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 154 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2335-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502476>
3. Осташков, В. Н. Практикум по решению инженерных задач математическими методами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Осташков. - Эл. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 200 с.: ил., [4] с. цв. вкл. - (Математическое моделирование). - ISBN 978-5-9963-2114-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=500804>

б) дополнительная литература:

1. Плохотников, К. Э. Метод и искусство математического моделирования [Электронный ресурс] : курс лекций / К. Э. Плохотников. - М.: ФЛИНТА, 2012. - 519 с. - ISBN 978-5-9765-1541-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456334>
2. Сулейманов, Р. Р. Компьютерное моделирование математических задач. Элективный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Р. Сулейманов. - Эл. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 381 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-1484-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485565>
3. Системное моделирование и методы исследования математических моделей / Морозов В.М. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 243 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-906818-32-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544536>

4. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01167-6. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652>
 5. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ. ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-17-9. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=361397>
- в) интернет-ресурсы:
1. <http://matlab.exponenta.ru/>
 2. <http://matlab.ru/>
 3. Электронная книга «Начало работы с MATLAB» Перевод с англ. Конюшенко 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>

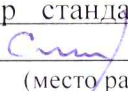
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Математическое моделирование в управлении качеством» читается на кафедре УКТР на ее материальной базе. Лекционные занятия проводятся в аудитории 306-2, лабораторные работы в компьютерном классе аудитории 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 27.03.02 «Управление качеством»

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 № 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 11.03.16 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 _____