

3/29 5/2015
118

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)



А.А.Панфилов

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	5/180	4		8	168	зачет
Итого	5/180	4		8	168	зачет

Владимир 2015

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является: является подготовка выпускников для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования автоматических систем.

Задачами изучения дисциплины являются формирование знаний и умений у студентов в области основ теории и методов моделирования и современных способов компьютерного моделирования процессов автоматических систем.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана, обозначение Б1.В.ДВ.8.1. Данная дисциплина читается в 4-ом семестре второго курса.

Для успешного освоения дисциплины студенты должны иметь знания, полученные в рамках ранее пройденных дисциплин: «Введение в специальность», «Высшая математика», «Информатика», «Теория автоматического управления», «Основы программирования и алгоритмизация автоматических систем». Требования к начальной подготовке, необходимые для успешного усвоения дисциплины: математическая подготовка на уровне требований ФГОС ВО, навыки работы на персональном компьютере, знание логики организации интерфейса в стандарте операционной системы Windows, умение работать с ней. Уровень языковой подготовки (английский язык) достаточный для чтения и перевода специальных терминов и изучения новых программных средств.

Полученные знания используются при изучении параллельных и последующих дисциплин «Компьютерные системы управления», «Проектирование автоматических систем», «Программное управление технологическим оборудованием», а также при прохождении различных видов практик, работе над выпускной квалификационной работой и, в дальнейшем, при самостоятельной профессиональной деятельности.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Дисциплина нацелена на формирование компетенции:

ПК-19 - способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать: о принципах, подходах и современных методах построения математических моделей автоматических систем, возможности различных методов компьютерного проектирования, алгоритмическое обеспечение современных вычислительных систем (ПК-19);

уметь: разрабатывать компьютерные модели автоматических систем контроля и управления, реализовывать компьютерные модели; обрабатывать полученные результаты (ПК – 19);

владеть: методами решения математических моделей (ПК-19).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 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	Методологические основы моделирования	4		1					56		1/100	
2	Программные средства компьютерного моделирования автоматических систем	4		1		4			56		2/40	
3	Моделирование автоматических систем. Математические методы реализации компьютерных моделей	4		2		4			56		2/33	
Всего				4		8			168		5/42	Зачет

Перечень лабораторных работ

№	Название	Трудоемкость в час.
1.	Различные формы представления моделей автоматических систем управления	2
2.	Моделирование наблюдателя момента нагрузки двигателя постоянного тока	2
3.	Автоматизированный синтез регулятора в системе управления по скорости	2
4.	Синтез регулятора системы управления на MatLab	2

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий по всем формам используется компетентностный подход: способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области. Также активно применяются

мультимедийные технологии на основе электронных образовательных ресурсов в сочетании с активными и интерактивными формами проведения занятий: компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций: конференция и дискуссия (защита отчетов по контрольным работам); технология «портфолио», каждый получает полный пакет заданий на семестр и отчитывается по мере выполнения.

Для повышения эффективности самостоятельной работы разработаны тестирующие материалы и сформирована библиотека информационных материалов, которая постоянно пополняется.

В качестве одной из мер, направленных на активизацию академической активности при выполнении СРС, используются контрольные вопросы, которые содержатся в методических указаниях к лабораторным работам.

При проведении занятий с применением дистанционных образовательных технологий в Системе дистанционного обучения размещаются: рабочая программа дисциплины; план изучения дисциплины; теоретический курс; тестирование по теоретическому курсу; методические указания к выполнению практических работ; методические указания к выполнению лабораторных работ; контрольные работы; методические указания по выполнению контрольных работ; задания для контрольных работ - индивидуальные задания; вопросы к зачету; форум общего доступа; индивидуальное консультирование.

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

Текущий контроль успеваемости

1. Что понимают под моделированием автоматических систем?
2. Какая из целей моделирования достигается в результате построения модели?
3. Определите основные отличия имитационного моделирования от аналитического.
4. Назовите виды математических моделей, выделяемые по характеру отображаемых свойств объекта, и дайте им характеристику.
5. Сформулируйте определение сложной системы и укажите ее отличия от обычной системы.
6. Какой вид получает математическая модель, если осуществлена структурная идентификация системы?
7. Объясните, почему отыскание ограничений на параметры и характеристики состояния системы осуществляют в ходе эксперимента?
8. Назовите операции, выполняемые при структурной идентификации.
9. Какую роль играет целевая функция в моделирование сложных систем?
10. Какие математические схемы моделирования часто применяют при исследовании вычислительных систем?
11. Основы работы в MatLab (операторы и функции; программирование в MatLab).
12. Моделирование процесса в системе Simulink; описание некоторых Toolboxes MatLab.
13. Каковы преимущества использования пакета Simulink для решения вычислительных задач по сравнению с программированием их непосредственно в среде MatLab?
14. Блоки каких разделов библиотек Simulink должны обязательно присутствовать в блок-схеме любой S-модели?
15. Каково основное предназначение боков раздела Source библиотеки Simulink?

16. Каково основное предназначение боков раздела Sinks библиотеки Simulink?
17. Что такое подсистема и как ее создать?
18. Какие задачи можно решить с помощью пакета Control?
19. Какой класс объектов составляет основу пакета Control?
20. Какими способами и средствами обеспечивается ввод информации в ЛСС?
21. Этапы имитационного моделирования.
22. Идентификация и верификация имитационной модели.
23. Модели помех в реальных системах.
24. Математические модели внешних возмущений.
25. Модели нелинейных систем.
26. Численное моделирование динамических систем.
27. Дискретные модели динамических систем.
28. Структурные схемы систем.
29. Аналитическое решение дифференциальных уравнений динамических систем.
30. Численное решение дифференциальных уравнений динамических систем.
31. Решение задач моделирования систем в пакете Control System Toolbox.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к зачету

1. Место и роль компьютерного моделирования при исследовании систем и принятия решений. Основные понятия теории моделирования.
2. Сущность и классификация компьютерных моделей. Принципы моделирования.
3. Этапы математического моделирования. Математическое описание автоматических систем.
4. Программные средства компьютерного моделирования автоматических систем – прикладные профессиональные пакеты компьютерного моделирования.
5. Интегрированная среда MathCAD. Основные функциональные компоненты. Решение системы уравнений.
6. Интегрированная вычислительная система MatLab. Редактор/отладчик М-файлов. Импорт и экспорт данных.
7. Программирование в системе MatLab. Создание М-файлов. М-сценарии и М-функции. Выполнение М-функций.
8. Списки аргументов, типы переменных, типы данных. Операторы системы MatLab. Отладка и профилирование М-файлов.
9. Пакет прикладных программ обработки сигналов и изображений Signal Processing Toolbox.
10. Пакет прикладных программ анализа и синтеза систем управления Control System Toolbox.
11. Пакет идентификации систем System Identification Toolbox.
12. Библиотеки блоков Simulink. Общие свойства блоков. Виртуальные и не виртуальные блоки.
13. Блоки источников и получателей сигналов. Математические блоки. Нелинейные и дискретные блоки.
14. Библиотека Simulink Extras.
15. Работа с файлами Simulink.
16. Создание подсистем. Создание собственных блоков и библиотек.
17. Инструментальные средства Simulink.
18. Моделирование автоматических систем
19. Численные методы компьютерного моделирования систем.
20. Численное интегрирование нелинейных дифференциальных уравнений.
21. Интегрирование методом трапеций.
22. Интегрирование методом средней точки.

23. Методы Рунге-Кутты.
24. Специальные методы интегрирования математических моделей.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущая и опережающая СРС состоит в проработке материала лекционных занятий, подготовке к лабораторным работам и тестированию. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие профессиональных компетенций и повышение творческого потенциала студентов заключается в анализе материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе материалов; выполнении творческого задания; написании отчета и подготовке презентации по материалам проведенных исследований на компьютерной модели.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку: модели автоматических систем; методы решения линейных и нелинейных алгебраических уравнений; исследование динамических режимов автоматических систем; исследование установившихся режимов автоматических систем.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Характеристики типовых звеньев систем автоматического регулирования: Учебное пособие / Н.М. Задорожная, В.А. Дудолодов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840993.html>;
2. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум / Королёв А.Л. - М. : БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322558.html>;
3. Технические средства моделирования(информационно-управляющая среда) [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / К.А. Пупков, Т. Г. Крыжановская. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838006.html>.

б) дополнительная литература:

1. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов / Петраков Ю.В., Драчев О.И. - М.: Машиностроение, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033911.html>;
2. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6 в математике и моделировании / В.П. Дьяконов - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980032096.html>;
3. "Лабораторный практикум по дисциплине "Теория автоматического управления": Учебное пособие для вузов / Певэнер Л.Д., Дмитриева В.В. - 2-е изд. - М. : Горная книга, 2010." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986721903.html>;
4. "Методические указания к лабораторным работам по курсу "Теория автоматического управления" / В.И. Рубцов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010." - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0373.html.

в) интернет-ресурсы: <http://www.mathworks.com/products/simulink> – раздел Simulink на сервере www.mathworks.com, <http://www.exponenta.ru/> -образовательный математический сайт.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс ауд. 1146-2, мультимедийная лекционная ауд. 112-2, комплект слайдов, пакет моделирования – профессиональная программа MatLab для инженерных расчетов и моделирования объектов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочую программу составила доцент кафедры АТП Кирилина А.Н.Кирилина

Рецензент
(представитель работодателя)
зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н. Черкасов Ю.В.Черкасов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
Протокол № 8 от «18» 04 2015 года
Заведующий кафедрой АТП Коростелев В.Ф.Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств
Протокол № 4 от «10» 04 2015 года
Председатель комиссии Коростелев В.Ф. Коростелев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 2 от 29.09.17 года
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 03.09.18 года
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год
Протокол заседания кафедры № 2 от 03.09.2019 г.
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год
Протокол заседания кафедры № 2 от 14.09.21 года
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.22 года
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев В.Ф. Коростелев