

2014

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 ОД

А.А. Панфилов

« 02 » 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»

Профиль подготовки

Уровень высшего образования – Бакалавриат.

Форма обучения – очная, ускоренная

Семестр	Трудоём- кость зач. ед./час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс./зачет), час.
2	1/36				36	Зачет (переаттестация)
2	4/144	36	18	18	36	Экзамен (36), КР
Итого:	5/180	36	18	18	72	Зачет (переаттестация) Экзамен (36), КР

Владимир 2016 г.

Мол

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины теория и системы управления являются:

- ознакомление студентов с современными и классическими методами и математическими моделями теории управления,
- ознакомление с практическими основами построения и анализа моделей теории управления и систем управления, а также с математическими методами поиска оптимальных решений задач, представляемых данными моделями.

Задачи дисциплины:

- освоение основы современной теории систем управления;
- обеспечение устойчивых навыков работы с системами математического моделирования в специальных программных продуктах и их интеграции в условиях новых информационных технологий в производстве;
- приобретение студентом навыка использования программ по созданию математических и трехмерных компьютерных моделей.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория и системы управления» относится к базовой части.

Для освоения дисциплины требуются знания основ теории вероятностей и математической статистики, математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, методов оптимизации, основных положений системного анализа и принятия решений.

Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, используются при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Теория и системы управления» студент должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту (ОПК-2)
знать основные понятия и термины теории управления, виды систем управления.

уметь применять основные методы получения и преобразования моделей динамических систем

владеть способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения

- теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности (ОПК-7)

знать программное управление, управление с обратной связью, типовые регуляторы, принципы и способы реализации решения типовых задач автоматизации

уметь применять основные методы анализа и синтеза систем управления, в т.ч. систем с цифровыми управляющими устройствами

владеть навыками формализации прикладных задач управления, способностью выбирать конкретные методы выработки управленческих решений, моделирования процессов управления, оценки их эффективности управленческих решений и систем управления

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория и системы управления»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 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		
	Исследование свойств типовых звеньев Исследование динамики замкнутых систем с последовательной коррекцией	2	1-6					72		Зачет (переаттестация)	

	Влияние процесса квантования на динамические свойства дискретной системы автоматического управления										
1	Основные понятия и определения	2	2	4	2	2		4		4/50	
2	Нелинейные САУ и их особенности	2	3-4	4	2	2		4		4/50	
3	Классификация задач и моделей теории управления.	2	5-6	4	2	2		4		4/50	1-й рейтинг-контроль
4	Принципы и критерии оптимального управления динамикой систем.	2	7-8	4	2	2		4		3/50	
5	Математические модели стационарных линейных систем и методы их синтеза и анализа.	2	9-10	4	2	2		4		4/50	
6	Численные методы решения детерминированных и стохастических задач оптимального управления.	2	11-12	4	2	2		4		4/50	2-й рейтинг-контроль
7	Оптимальные траектории	2	13-14	4	2	2		4		4/50	

	динамических систем.										
8	Применение методов теории управления:	2	15-16	2	2	2		4		3/50	
9	Задачи анализа и синтеза систем управления	2	17-18	4	2	2		4		4/50	3-й рейтинг-контроль
Всего				36	18	18		108	КР	36/50	Зачет (переаттестация) Экзамен (36)

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кафедра «Автоматизация технологических процессов» в настоящее время располагает тем набором технических, программных, мультимедийных, электронных, печатных и аппаратных средств, которые в процессе реализации Рабочей программы по дисциплине «Теория и системы управления» позволяют в полной мере применять метод проблемного изложения материала в сочетании с рейтинговой системой аттестации студентов.

При изложении лекционного материала используются ЭСО, проекторы, компьютеры, ноутбуки. На кафедре накоплен большой объем материала на электронных носителях, обеспечивающий возможность демонстраций проектирования различных систем автоматического управления (САУ) и входящих в них современного оборудования, как измерителей, преобразователей и пр.

При выполнении лабораторных работ используются методические разработки включающие в себя примеры выполнения данных работ. Лабораторные работы выполняются на компьютерах с применением программных продуктов MathLab и MathCad и LabView.

Одним из важных подходов, используемым для развития мотивации к изучению дисциплины «Теория и системы управления», является освещение на всех видах занятий, включая практические, реальных САУ, в том числе разработанных преподавателями кафедры, аспирантами, магистрантами и бакалаврами в процессе выполнения научных исследований.

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

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю

1-й рейтинг-контроль

1. Понятие управления
2. Понятие автоматического управления
3. Обобщенная структура систем автоматического управления
4. Основные элементы автоматических систем и их функциональное назначение
5. Управляющие и возмущающие воздействия
6. Принципы управления
7. Принципы классификации САУ

8. Задачи теории автоматического управления

2-й рейтинг-контроль

1. Понятие статики и динамики систем.
2. Статический режим работы системы, статические характеристики.
3. Описание динамики систем в форме нелинейных дифференциальных уравнений.
4. Определение линейной системы.
5. Линеаризация уравнений динамики, приведение их к форме в отклонениях.
6. Предпосылки возможности и целесообразности линеаризации.
7. Понятие стационарной и нестационарной систем.
8. Понятие о линеаризации статических характеристик системы.
9. Уравнения состояния.
10. Переменные состояния, пространство состояния.
11. Типовые внешние воздействия и цель их использования.
12. Единичная ступенчатая функция.
13. Гармоническое воздействие.
14. Переходная и импульсная переходная функции.
15. Понятие передаточной функции.

3-й рейтинг-контроль

1. Понятие анализа САУ
2. Понятие устойчивости
3. Понятие характеристического уравнения
4. Необходимые и достаточные условия устойчивости для линейных систем
5. Критерии оценки устойчивости
6. Оценка устойчивости по ЛЧХ
7. Запасы устойчивости
8. Устойчивость систем с запаздыванием
9. Устойчивость нестационарных систем
10. Структурная устойчивость
11. Анализ качества процесса управления
12. Понятие критерия качества
13. Требования, предъявляемые к критерию качества
14. Оценка качества системы по переходному процессу
15. Точность управления

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к сдаче зачета (перееаттестация)

1. Исследование свойств сочетаний типовых звеньев
2. Оценка устойчивости линейных систем
3. Связь между частотными и динамическими характеристиками
4. Коррекция САУ по виду желаемой ЛАХ
5. Исследование системы подчиненного регулирования
6. Параметрическая оптимизация следящей системы на основе метода планирования эксперимента
7. Исследование позиционной системы управления с параболическим регулятором положения
8. Исследование цифровой следящей системы
9. Цифровая инвариантная САУ

Вопросы к экзамену

1. Основные цели использования автоматических и автоматизированных систем управления
2. Функции, выполняемые САУ
3. Системное проектирование САУ
4. Классификация САУ
5. Понятие синтеза САУ
6. Закон управления
7. Понятие регулятора
8. Элементы регуляторов
9. Параллельная, последовательная коррекция
10. Цель и способы введения интеграла в закон управления
11. Цель и способы введения производных в закон управления
12. Типовые законы управления
13. Жесткие, гибкие и смешанные обратные связи
14. Введение местных обратных связей и их влияние на динамические свойства охваченной части системы
15. Методы повышения точности статических САУ
16. Цель введения астатизма в САУ
17. Использование операционных усилителей для технической реализации элементов коррекции.
18. Синтез корректирующих устройств
19. Типовые функциональные схемы промышленных объектов управления.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Понятие оптимальной системы.
2. Критерии оптимизации систем.
3. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация.
4. Методология выбора функционала, его предварительный выбор, итерационная коррекция. Традиционные формы функционалов.
5. Виды ограничений, учет ограничений при решении задачи оптимизации.
6. Методы синтеза оптимальных САУ.
7. Структурная и параметрическая оптимизация.
8. Применение методов поиска экстремума для параметрической оптимизации.
9. Применение методов планирования эксперимента для параметрической оптимизации САУ.
10. Аналитическое конструирование регуляторов.
11. Критерий обобщенной работы.
12. Принципы формирования функционала при синтезе САУ по критерию обобщенной работы. Построение структуры синтезируемой системы.
13. Решение задачи синтеза систем оптимальных по критерию обобщенной работы.

Темы курсовой работы

1. Функции управления: содержание, виды и особенности их формирования
2. Теория управления в машиностроительных системах
3. Этапы формирования и развития теории управления. Современные тенденции в теории управления
4. Линейная непрерывная САУ

5. Линейная импульсная СР
6. Создание функциональной схемы САР по принципиальной схеме
7. Создание структурной схемы САР
8. Дифференциальные уравнения САР
9. Оценка точность процесса регулирования САР

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Теория дискретных систем автоматического управления. Ч.3 [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / В.А. Иванов, М.А. Голованов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836699.html>
2. Алгебраические методы синтеза систем автоматического управления [Электронный ресурс] / Ким Д.П. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115438.html>
3. Теория управления регулярными системами [Электронный ресурс] / Яковенко Г.Н. - М. : БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307890.html>

б) дополнительная литература:

1. Теория и методы аналитического синтеза систем автоматического управления (полиномиальный подход) [Электронный ресурс] / Гайдук А.Р. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114240.html>
2. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : Учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М.: Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html>
3. Теория дискретных систем автоматического управления. В 2. ч. Ч.2 [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Иванов, М.А. Голованов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0523.html

в) Периодические издания:

1. Журнал Автоматизация в промышленности.
2. Журнал Мехатроника, автоматизация, управление.
3. Журнал Современные наукоемкие технологии.

г) интернет-ресурсы

<http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2965>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

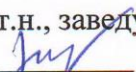
В качестве материально-технического обеспечения используются ресурсы и программно-аппаратное обеспечение компьютерного класса в ауд. 114б-2.

На кафедре имеются и используются оснащенные компьютерными системами управления исследовательские стенды и технологические комплексы для лазерного упрочнения и резки металлов, для формирования нанокристаллической структуры сплавов в условиях программного положения давления и др.

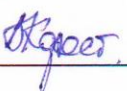
В распоряжении студентов предоставлен полный комплект материалов учебно-методического комплекса УМК.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.05 «Инноватика».

Рабочую программу составил зав. лабораториями каф. АТП Денисов М.С. 

Рецензент - к.т.н., заведующий сектором ФГУП ГНПП «Крона» (г. Владимир) Черкасов Ю.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» протокол № 1 от «1» 09 2016.

Заведующий кафедрой АТП  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления «Инноватика» протокол №1 от «1» сентября 2016 г.

Председатель комиссии направления  В.В. Морозов