

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.3.1 Основы теории управления»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 6 от "14" 02 2017.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

подпись

Н.А. Соловьев

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

В.В. Паничев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Н.А. Соловьев

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В.Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации 53152

© Паничев В.В., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение основных положений теории управления, овладение современными методами, моделями и программными средствами для анализа и синтеза систем управления.

Задачи:

- ознакомление студентов с основными научно-техническими проблемами и перспективами развития теории управления;
- формирование знаний о структурах и принципах построения систем управления, математических моделей объектов и систем управления, форм представления моделей, методов анализа и синтеза систем управления, в том числе и с ЭВМ в качестве управляющего устройства;
- формирование умений практического применения математического аппарата и прикладных программ для анализа и синтеза систем управления;
- развитие навыков и способностей студентов к самостоятельному освоению и программной реализации алгоритмов управления в системах управления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.1 Математический анализ, Б.1.Б.10.2 Алгебра и геометрия, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.В.ОД.5 Вычислительная математика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные структуры и принципы построения систем управления, их состав и математическое описание; методы анализа и синтеза систем управления; программную реализацию алгоритмов управления; методы и алгоритмы решения основных практических задач. математические модели объектов и систем управления; формы представления моделей; Уметь: использовать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач; разрабатывать программные средства алгоритмов управления. Владеть: навыками моделирования, коррекции и методами качественного и количественного оценивания систем управления.	ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	73,25	73,25
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	106,75 +	106,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие принципы системной организации и математические модели объектов и систем управления	64	12	6	6	40
2	Методы анализа и синтеза систем управления	68	12	6	10	40
3	Нелинейные и цифровые системы управления	48	12	6	2	28
	Итого:	180	36	18	18	108
	Всего:	180	36	18	18	108

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие принципы системной организации и математические модели объектов и систем управления

Понятие об автоматической системе и автоматическом управлении. Разомкнутые автоматические системы. Принцип управления по возмущению. Замкнутые автоматические системы. Принцип управления по отклонению. Функциональная схема автоматической системы. Классификация замкнутых автоматических систем. Последовательность исследования автоматических систем. Дифференциальные уравнения линейных автоматических систем. Понятие о передаточной функции. Стати-

ческие, временные и частотные характеристики звена или системы. Понятие о логарифмических частотных характеристиках. Определение и классификация типовых динамических звеньев. Методика определения статических и временных характеристик типовых звеньев. Методика определения частотных характеристик типовых динамических звеньев. Типовые соединения звеньев. Алгоритмизация математического описания типовых звеньев. Передаточные функции автоматической системы в разомкнутом и замкнутом состояниях. Частотные характеристики автоматической системы. Методика построения логарифмических частотных характеристик по передаточной функции.

2 Методы анализа и синтеза систем управления

Понятие устойчивости линейной автоматической системы. Математические условия устойчивости. Алгебраический критерий устойчивости. Частотный критерий устойчивости. Логарифмический частотный критерий устойчивости. Влияние звеньев и параметров на устойчивость автоматической системы. Понятие качества автоматической системы. Показатели качества переходного процесса системы при ступенчатом воздействии. Способ определения показателей качества переходного процесса с помощью ЛАЧХ автоматической системы в разомкнутом состоянии. Способ определения показателей качества переходного процесса с помощью ЛАЧХ автоматической системы в замкнутом состоянии.

Классификация ошибок автоматической системы. Методика расчета установившихся ошибок при типовых воздействиях. Расчет ошибки вынужденного движения системы с помощью коэффициентов ошибки. Постановка задачи на расчет случайных ошибок автоматической системы. Прохождение случайного сигнала через линейную динамическую систему. Спектральная плотность ошибки. Аналитический способ расчета случайных ошибок. Методика вычисления флуктуационной ошибки.

Основные способы повышения точности автоматических систем при регулярных входных воздействиях. Назначение, виды и общая характеристика корректирующих устройств автоматических систем. Постановка задачи синтеза корректирующего устройства. Методика построения желаемой ЛАЧХ разомкнутой системы. Определение ЛАЧХ и передаточной функции последовательного корректирующего устройства. Определение ЛАЧХ и передаточной функции корректирующей цепи местной обратной связи.

3 Нелинейные и цифровые системы управления

Определение и общая характеристика дискретных автоматических систем. Функциональная схема импульсной автоматической системы. Математическое описание импульсного элемента. Формирующий элемент и его математическое описание. Структурная схема импульсной системы. Частотный спектр импульсного сигнала и характер его преобразования фиксатором нулевого порядка. Методика исследования узкополосных импульсных систем. Понятие о дискретном преобразовании Лапласа. Передаточные функции импульсных систем. Исследование устойчивости импульсных систем. Оценка качества импульсных систем. Особенности микропроцессорных систем управления. Особенности линейных автоматических систем с переменными параметрами. Приближенные методы исследования линейных нестационарных систем.

Особенности нелинейных автоматических систем. Типовые нелинейности статических характеристик элементов автоматических систем. Основные проблемы и общая характеристика методов исследования нелинейных автоматических систем. Понятие о методе фазовых траекторий. Понятие о методе гармонической линеаризации.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Знакомство с интерфейсом и принципами построения моделей СУ в программном комплексе «МВТУ»	2
2	1	Исследование моделей типовых динамических звеньев	4
3	2	Исследование устойчивости систем управления	4
4	2	Исследование качества процессов управления в основных режимах	4
5	2	Исследование системы управления с элементами коррекции	4
		Итого:	18

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение передаточной функции системы по дифференциальному уравнению системы.	2
2	1	Расчет частотных характеристик типовых динамических звеньев.	2
3	1	Построение логарифмических частотных характеристик системы по передаточной функции.	2
4	2	Программирование процесса построения ЛАЧХ и ФЧХ системы.	2
5	2	Расчет показателей качества переходного процесса системы при ступенчатом воздействии.	2
6	2	Расчет установившихся ошибок системы при типовых воздействиях.	2
7	2	Определение ЛАЧХ и передаточной функции последовательного корректирующего устройства.	2
8	3	Расчет показателей качества переходного процесса дискретной системы при ступенчатом воздействии.	2
9	3	Программирование переходного процесса дискретной системы при ступенчатом воздействии.	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев.- 3-е изд., доп. и перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 220 с. - Библиогр.: с. 217. - ISBN 978-5-8114-1034-7.

5.1.2 Евсюков В.Н. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс] линейные системы: учебное пособие / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки РФ, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "ОГУ". - Оренбург: ГОУ ОГУ. – 2006.

5.1.3 Семенов А.М. Основы теории управления: линейные системы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычисли-

тельная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии / А. М. Семенов, В. В. Паничев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 7.44 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2017. - 178 с

5.1.4 Паничев, В.В. Основы теории управления [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и 09.03.02 Информационные системы и технологии / В. В. Паничев, А. М. Семенов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т" - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.72 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2018. - 175 с.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Анхимюк, В.Л. Теория автоматического управления [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.Л. Анхимюк, О.Ф. Опейко, Н.Н. Михеев. - 2-е изд., испр. - Минск : Дизайн ПРО, 2002. - 352 с.: ил.

5.2.2 Ким, Д.П. Теория автоматического управления [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д.П. Ким. - М. : Физматлит, 2004 Т. 2: Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. - 464 с.

5.2.3 Соловьев Н.А. Основы теории управления [Текст] : метод. указ. к лаб. работам / Н. А. Соловьев, Е. В. Осина. - Оренбург : ОГУ, 2005. - 55 с.

5.2.4 Ерофеев А.А. Теория автоматического управления: учеб. для вузов / А.А. Ерофеев. - 2-е изд., доп. и перераб. - СПб. : Политехника, 2002. - 302 с. ил. - Библиогр.: с. 300.

5.2.5 Соломенцев Ю.М. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов / Под ред. Ю.М. Соломенцева. - 4-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2003. - 268 с.

5.2.6 Яковлев В.Б.. Теория автоматического управления [Текст]: учеб. для вузов / под ред. В.Б. Яковлева. - М.: Высш. шк., 2003. - 567 с.: ил.

5.2.7 Воронов А.А. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов. В 2-х ч. Ч. 2. Теория нелинейных и специальных систем автоматического управления / А.А. Воронов, Д.П. Ким, В.М. Лохин; Под ред. А.А. Воронова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 504 с.: ил.

5.2.8 Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем: Учеб. пособие для вузов / Я.З. Цыпкин. – М.: Наука. Гл. ред. физ. - мат. лит. 1977. - 560 с.

5.2.9 Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы - СПб.: Питер, 2005.-336 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 «Информационно-измерительные и управляющие системы»;

5.3.2 «Автоматика и вычислительная техника»;

5.3.3 «Микропроцессорные средства и системы»;

5.3.4 «Информационные технологии в проектировании и производстве»

5.3.5 «Вестник компьютерных и информационных технологий»

5.3.6 «Электропривод и автоматизация промышленности»

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://katalog.iot.ru/index.php>: Образовательные ресурсы сети Интернет – Информатика и информационные технологии.

5.4.2 <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

5.4.3 <http://OSU.RU> . Сайт университета ОГУ.

5.4.4 <http://energy.power.bmstu.ru/mvtu/>: Программный комплекс для моделирования в технических устройствах.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.5.1 Операционная система Windows XP;

5.5.2 Интегрированный пакет Microsoft Office 2003;

5.5.3 MBТУ - Программный комплекс для моделирования в технических устройствах, свободно распространяемая версия, режим доступа <http://energy.power.bmstu.ru/mvtu/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории: для проведения занятий лекционного, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный компьютерной техникой и удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оборудовано компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.