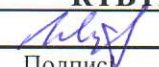



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Декан, председатель совета факультета


КТВТиЭ

Подпись Ш.А.Юсуфов
ИОФ
3 12 2018г.

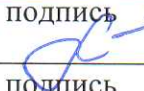
УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Подпись Н.П.Суракатов
ИОФ
14 12 2018г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б 1.В. ДВ.7. Основы теории управления
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для направления (специальности) 09.03.01-«Информатика и вычислительная техника»
шифр и полное наименование направления (специальности)
по профилю Вычислительные машины, комплексы, системы и сети.
факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина
кафедра Управление и информатика в технических системах и вычислительной техники.
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина
Квалификация выпускника (степень) Бакалавр.
бакалавр (специалист)
Форма обучения Очная, курс 3, семестр (ы) 5.
очная, заочная, др.
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 5 ЗЕТ (180ч.)
лекции 34 (час); экзамен 5, ЗЕТ (36ч.);
(семестр)
практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет нет
(семестр)
лабораторные занятия 17 (час); самостоятельная работа 59 (час);
курсовой проект (работа, РГР) 6 (семестр).

Зав. кафедрой  Саркаров Т.Э.
подпись ФИО

Начальник УМО  Магомаева Э.В..
подпись ФИО



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению 09.03.01-«Информатика и вычислительная техника», по профилю Вычислительные машины, комплексы, системы и сети.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 27.11.18 года, протокол № 03/11/18


Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)


Т.Э.Саркаров
подпись ИОФ

ОДОБРЕНО:


**Методической комиссией по
УГС направлений подготовки
09.00.00 – «Информатика и
вычислительная техника»**

Председатель МК


А.М. Абдулгалимов
Подпись, ИОФ

«29» 11 2018г.

**АВТОРЫ(Ы)
ПРОГРАММЫ:**


Г. К. Асланов,
подпись ИОФ
д.т.н., проф., каф. У и ИТСиВТ
уч. степень, ученое звание

1. Цели освоения дисциплины.

Обучение студентов основам теории о управления, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.

Освоение основных принципов построения систем управления, форм представления и преобразования моделей систем, методов анализа и синтеза.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы теории управления» относится к базовой части профессионального цикла ООП бакалавриата.

Изучение дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Высшая математика
- Физика
- Информатика
- Электротехника и электроника
- Метрология, стандартизация и сертификация;

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Основы теории управления.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

общекультурными:

- способностью к самоорганизации и самообразованию -ОК-7;

общепрофессиональными:

способностью устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем - ОПК-1,

способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач - ОПК-2,

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности - ОПК-5.

профессиональными

способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем - ПК-5.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

– роль и значение автоматического управления и регулирования для повышения производительности труда, надежности и улучшения эксплуатационных характеристик различных устройств;

- структуру и основные компоненты типовой системы автоматического регулирования (САР);
- классификацию и области применения различных видов САР;
- правила составления и линеаризации дифференциальных уравнений САР;
- методы анализа и синтеза САР;
- критерии и методы оценки устойчивости линейных САР;
- формы представления моделей объектов и систем управления;
- информационные аспекты процесса управления.

уметь:

- использовать микропроцессорную технику в системах управления;
- решать задачи анализа и синтеза систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства;
- реализовывать алгоритмы управления в цифровых системах на программном уровне.

владеть: навыками составления и решения – решения организационно-технических проблем разработки и применения САР;

- эксплуатации технических средств САР.

4. Структура и содержание дисциплины «Основы теории управления»

4.1.Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1.	<p>Лекция 1. Введение, предмет и задачи курса.</p> <p>Темы:</p> <p>1. Основные понятия, термины и определения.</p> <p>2. Основные элементы САУ и их назначение.</p> <p>3. Регулирующее, задающее и возмущающее воздействия и их характер.</p> <p>4. Общая функциональная схема САР</p> <p>5. Примеры САР различного назначения</p> <p>6. Принципы регулирования: по отклонению, по возмущению и комбинированный Преимущества и недостатки.</p>	2			4	Входная контрольная работа

2.	<p>Лекция 2. Классификация и методы описания систем управления</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статические и астатические САУ 2. Электрические, гидравлические и пневматические САУ. 3. Линейные и нелинейные САУ. 4. Одномерные и многомерные объекты. 5. Дискретные и цифровые системы. 6. Дифференциальные уравнения и динамические характеристики линейных систем. 7. Преобразование Лапласа. 8. Преобразование Карсона - Хевисайда 9. Преобразование Фурье. 	2			4	
3.	<p>Лекция 3. Математические модели и типовые элементы систем управления</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Элементарные звенья и типовые связи между ними 2. Линеаризация нелинейных моделей объектов. 3. Экспериментальные и аналитические методы построения моделей статики и динамики 4. Представление математических моделей объектов управления с использованием типовых звеньев 5. Представление систем с использованием графов 	2	4	4	3	
4.	<p>Лекция 4. Виды соединения звеньев, обратные связи.</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурные схемы автоматических систем регулирования. 2. Соединение звеньев: последовательное, параллельное и с обратной связью. 3. Правила преобразования структурных схем 4. Передаточные функции систем 5. Примеры преобразования структурных схем 	2	2	4	4	
5.	<p>Лекция 5. Частотные характеристики систем.</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Частотная передаточная функция. 2. Амплитудная частотная характеристика. 3. Фазовая частотная характеристика. 4. Амплитудно фазовая частотная характеристика. 5. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика. 	2	2		4	

6.	<p>Лекция 6. Переходные процессы в системах управления.</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переходная и весовая функции в системах управления. 2. Типовые внешние воздействия на систему. 3. Методы получения переходных функций: <ul style="list-style-type: none"> - аналитический, - обратного преобразования Лапласа, - экспериментальный, - использование пакетов прикладных программ. 4. Оценка качества переходных процессов 	2		2	4	Контрольная работа №1
7.	<p>Лекция 7. Автоматические регуляторы, устойчивость САУ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Законы регулирования 2. Типовые регуляторы и их применение в САУ. 3. Возмущенное и невозмущенное движение САУ. 4. Корневые методы оценки устойчивости систем. 5. Алгебраические критерии устойчивости 	2	2	2	4	
8.	<p>Лекция 8. Частотные критерии устойчивости.</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Критерий устойчивости Михайлова. 2. Критерий устойчивости Найквиста 3. Понятие запаса устойчивости по фазе и по амплитуде. 4. Интегральная и квадратичная оценка качества САУ 	2	2		4	
9.	<p>Лекция 9. Передаточные функции систем</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Передаточные функция разомкнутых САУ 2. Передаточные функция замкнутых САУ. 3. Связь между передаточной функцией РСАУ и ЗСАУ 5. Передаточные функции одно- и многоконтурных систем. 	2	2		4	
10.	<p>Лекция: 10. Структурный синтез САУ.</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Синтез САУ по логарифмическим характеристикам. 2. Построение исходной ЛАХ. 3. Построение желаемой ЛАХ. 4. Построение ЛАХ корректирующего устройства 5. Синтез корректирующих устройств 	2	4		4	Контрольная работа № 2

11.	<p>Лекция: 11. Управляемость и наблюдаемость систем.</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управляемость систем, 2. Наблюдаемость систем. 3. Безразмерные уравнения систем 4. Методы упрощения структуры систем и порядка дифференциальных уравнений, описывающих систему 	2	2		2	
12.	<p>Лекция: 12. Нелинейные системы</p> <p>Темы: 1. Типы нелинейностей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Статические и динамические нелинейности. 3. Особенности нелинейных систем. 4. Прохождение гармонического сигнала через нелинейное звено. 	2	2		2	
13.	<p>Лекция 13. Методы исследования НСАУ.</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фазовый метод исследования систем 2. Свойства фазовых траекторий. Особые точки. 3. Метод припасовывания 4. Метод гармонического баланса 5. Линеаризованные и нелинейные системы. 6. Геометрическая интерпретация линеаризации НСАУ 	2	2	4	4	Контрольная работа №3
14.	<p>Лекция 14. Импульсные системы. Математический аппарат исследования импульсных систем</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решетчатые функции, 2. Разностные уравнения 3. Понятие о Z- преобразовании 4. Основные теоремы Z- преобразовании 5. Устойчивость импульсной автоматической системы 	2	2		2	
15.	<p>Лекция 15. Математический аппарат исследования импульсных систем.</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Билинейное преобразование 2. Импульсный элемент, его передаточная функция. 3. Основные характеристики импульсного элемента 	2	2		4	
16.	<p>Лекция 16. Методы построения и исследования переходных процессов импульсных систем</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы построения переходных процессов импульсных систем 2. Пример построения переходного процесса импульсной системы 3. Оценка качества переходных процессов импульсных систем 	2	2		2	Контрольная работа №4

17.	Лекция: 17. Системы с ЭВМ в контуре управления. Темы: 1. Системы с ЭВМ в контуре управления. 2. Особенности анализа и синтеза систем с ЭВМ в контуре управления. 3. Основные понятия об оптимальных адаптивных и самонастраивающихся системах	2	2		4	
	Итого	34	34	17	59	Зачет, Экзамен 1зет -36 ч

2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	№ 2,3,4,6,12,13	Ознакомление с пакетом программ ВИС- СИМ..	4	1,7, 9, 11,12
2	№ 3,6	Исследование временных характеристик позиционных звеньев.	4	1,7, 9, 11,12
3	№ 2,3	Исследование временных характеристик интегрирующих, дифференцирующих и интегро- дифференцирующих звеньев	4	1,7, 9, 11,12
4	№ 13	Исследование динамических звеньев с помощью фазовых траекторий	4	1,7, 9, 11,12
ИТОГО			16	

Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	3	4	5
1.	Структурные схемы, правила преобразования структурных схем	2	1,2,3,4,10,11
2.	Определение передаточных функций устройств САУ	2	1,2,3,4,10,11
3.	Частотные характеристики типовых звеньев.	2	1,2,3,4,10,11
4.	Логарифмические частотные характеристики. Построение исходной ЛАХ	2	1,2,3,4,10,11
5.	Устойчивость САУ	2	1,2,3,4,10,11
6.	Критерий устойчивости.	2	1,2,3,4,10,11
7.	Логарифмические частотные характеристики. Построение желаемой ЛАХ	2	1,2,3,4,10,11
8.	Синтез ЛАХ корректирующего устройства	4	1,2,3,4,10,11
9.	Синтез корректирующего устройства по ЛАХ	2	1,2,3,4,10,11
10	Методы построения переходного процесса САУ	2	1,2,3,4,10,11
11	Нелинейные системы, линеаризация дифференциальных уравнений.	2	1,2,3,4,10,11
12	Прохождение гармонического сигнала через нелинейное звено.	2	1,2,3,4,10,11
13	Фазовый метод.	2	1,2,3,4,10,11
14	Метод гармонической линеаризации. Метод припасовывания.	2	1,2,3,4,10,11
15	Импульсные системы, Z-преобразование, передаточные функции импульсных систем	2	1,2,3,4,10,11
16	Устойчивость импульсных систем. Билинейное преобразование	2	1,2,3,4,10,11
17	Построение переходного процесса импульсной системы	2	1,2,3,4,10,11
	Итого	34	

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Основы теории управления» используются технологии учебного исследования: лекции, практические занятия и лабораторные работы. Некоторые разделы теоретического курса рассматриваются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на изучение нового материала до его изложения на лекции. Для оценки усвоения теоретического материала студентами используются письменные и устные контрольные работы. Теоретический материал закрепляется на практических занятиях и при выполнении лабораторных работ. Отчеты по лабораторным работам защищаются.

Для активизации работы студента на каждой лабораторной работе проводится индивидуально-групповые и профессионально-ориентированные тренинги на основе реальных или модельных ситуаций применительно к профессиональной деятельности обучающихся. Конечная цель любого тренинга – переход от категории «знание» и «умение» к категории «владение».

На практических и лабораторных занятиях проводятся 4 вида тренинга:

- 1) в обсуждение вопроса, предлагаемого преподавателем, участвует вся группа .
- 2) каждый студент получает индивидуальное задание
- 3) задание тренинга выдается за месяц до назначенного занятия каждому студенту.

На занятии каждый докладывает собранный материал, все вместе обобщают эту информацию и формулируют соответствующие выводы 4) студенту по выбору в начале семестра предлагаются темы рефератов, которые излагаются им и обсуждаются всеми на практической или лабораторной работе.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляет не менее 20% аудиторных занятий (17 часов).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Входная контрольная работа

1. Решить дифференциальное уравнение

$$3\frac{d^2x}{dt^2} + 4\frac{dx}{dt} + 5x = 0$$

2. Определить мощность необходимую для вращения вала со скоростью 40 об/мин и ускорением 20 об/сек², если известен его момент инерции J=5кгм².

3. Решить уравнение
4. Sinx+Cosx=1
5. Построить график функции
 $Y=5\cos(x+45^0)$
6. Решить уравнение
 $2lg^2x+6lgx+4=0$
7. Произвести расчет параметров заданного четырехполюсника.
8. Чем отличаются измерительные приборы электромагнитной системы от электродинамической.
9. Какие типы электронных усилителей вы знаете?
10. Что такое оператор Лапласа?
11. Что такое оператор дифференцирования?

12. Привести формулу разложения функции $f(x)$ по гармоническим составляющим.
13. Сани имеют массу 50 кг. Коэффициент трения саней об снег 0,1. Определить какую силу нужно приложить к саням, чтобы они начали движение.
14. Тело с нулевой начальной скоростью движется с ускорением 5 м/с^2 . Определить скорость тела на 5 секунде
15. Пушка произвел выстрел вертикально вверх. На 140 секунде снаряд упал на землю. Определить скорость снаряда в момент его вылета из ствола пушки.

Контрольные работы по проверке текущих знаний студентов

Контрольная работа №1.

1. Основные понятия об автоматическом регулировании (автоматизированное регулирование, регулируемая величина, объект регулирования, управляющее возмущающее воздействие, регулирующий орган, автоматический регулятор).
2. Принципы регулирования.
3. Законы регулирования.
4. Системы прямого и непрямого регулирования.
5. Статические и астатические системы.
6. Одноконтурные и многоконтурные системы.
7. Методы описания систем управления. Одномерные и многомерные системы.
8. Линеаризация дифференциальных уравнений.
9. Преобразование Лапласа и Карсона-Хевисайда.

Контрольная работа №2.

1. Регулярные сигналы и временные характеристики систем.
2. Соединение звеньев и правила преобразования структурных схем.
3. Частотные характеристики систем (частотная передаточная функция, АЧХ, ФЧХ, АФЧХ,ЛАХ).
 1. Дать определения временных характеристик линейной системы.
 2. Привести связь импульсной и переходной характеристик системы.
 3. Дать определение частотной характеристики системы, АЧХ и ФЧХ.
 4. Записать выражение, связывающее частотную и импульсную характеристики системы.
 5. Записать выражение для коэффициентов комплексного ряда Фурье.
 6. Привести формулы прямого и обратного преобразований Фурье.
 7. Записать прямое и обратное преобразование Лапласа.
 8. Дать определение передаточной функции системы.

Контрольная работа №3.

1. Сформулировать правило построения ЛАЧХ линейной системы.
2. Записать вид главной передаточной функции замкнутой системы.
3. Дать определение функции чувствительности.
4. Сформулировать алгебраический критерий устойчивости линейной системы.
5. Сформулировать частотный критерий устойчивости.
6. Дать определения изображающей точки, фазовой траектории и фазового портрета для устойчивых и неустойчивых систем.
7. В чем суть метода точечных преобразований.
8. В чем суть метода припасовывания.
9. В чем суть метода гармонического баланса.

Контрольная работа №4

1. Особенности импульсных систем управления
2. Разностные уравнения.
3. Что такое Z -преобразование.
4. Корневые методы оценки устойчивости импульсных систем.
5. Билинейное преобразование
6. Методы построения переходных процессов
7. Особенности систем с ЭВМ в контуре управления.

Перечень вопросов по проверке остаточных знаний

1. Основные понятия об автоматическом регулировании
2. Принципы регулирования.
3. Законы регулирования.
4. Системы прямого и непрямого регулирования.
5. Статические и астатические системы.
6. Одноконтурные и многоконтурные системы.
7. Понятие о преобразовании Лапласа и Карсона-Хевисайда.
8. Регулярные сигналы и временные характеристики систем.
9. Частотные характеристики систем (частотная передаточная функция, АЧХ, ФЧХ, АФЧХ,ЛАХ .
10. Типовые звенья.
11. Передаточные функции систем управления (передаточные функции разомкнутой и замкнутой систем).
12. Понятие об устойчивости систем. Методы оценки устойчивости.
13. Методы построения переходных процессов.
14. Показатели качества переходных процессов.
15. Управляемость и наблюдаемость, чувствительность систем.
16. Нелинейные системы, их особенности.
17. Виды нелинейностей. Примеры нелинейных систем.
18. Особенности описания нелинейных систем.
19. Системы управления с логическими нелинейными элементами.
20. Понятие об изображающей точке, фазовом пространстве, фазовой траектории и фазовом портрете.
21. Методы исследования нелинейных систем.
22. Определение устойчивости нелинейных систем.
23. Автоколебания. Причины возникновения.
24. Автоколебания. Методы устранения.
25. Импульсные системы управления.
26. Понятие о Z -преобразовании.
27. Методы оценки устойчивости импульсных систем.
28. Цифровые системы автоматического управления.
29. САУ с использованием ЭВМ

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
 основная литература, дополнительная литература: программное обеспечение и
 Интернет-ресурсы следует привести в табличной форме .

**Рекомендуемая литература и источники информации (основная и
 дополнительная)**

№ п/ п	Виды заня- тий	Необходимая учебная, учеб- но-методическая (основная и до- полнительная) литература, про- граммное обеспе- чение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изда- ний	
					В биб- лиотеке	На ка- федре
1	2	3	4	5	6	7
О С Н О В Н А Я						
1	Лк, пр	Теория систем ав- томатического ре- гулирования	Бессекерский В. А., Попов Е.П.	2006 "Наука"	2	1
2	Лк, пр	ТАУ	Юревич ЕЖ	1975 "Энергии"	10	1
3	Лк, пр	ТАУ, ч.1; ч.2	Воронов А, А.	1986	100	
4	Лк, пр	Сборник задач по- ТАУ	Бессекерский В, А	1978	10	1
5	Лк, пр	Автоматическое ре- гулирование	Клюев А. С.	1967	5	1
6	Лк, пр	Автоматическое ре- гулирование. Теория и элементы систем	Иващенко Н.Н.	«Машинострое- ние», 1973.		1
7	ЛБ	Методические ука- зания по выполне- нию лабораторных работ по дисциплине ОТУ	Асланов Г.К и др.	Издательство ДГТУ	50	
8	ЛК	Типовые элементы систем автоматиче- ского управления	Шишмарев В.Ю.	Академия 2004	15	1
9	Лк, пр, ЛБ	Теория автоматиче- ского управления	Малофеев С.И.	Академия 2004	10	1
10	Пр	Теория автоматиче- ского управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB (учебное пособие)	А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко.	Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 464 с. — Режим дос- тупа: https://e.lanbook.com/book/90161 .		

11	ПР, ЛБ	Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие	Ощепков, А.Ю.	Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104954 .		
12	ЛК	Теория автоматического управления: классические и современные разделы [Электронный ресурс] : учебное пособие	Федосенков Б.А.	Электрон. дан. — Кемерово : КемерГУ, 2018. — 322 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107707 .		
13	ЛК	Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебник	Тяжев, А. И.	Электрон. текстовые данные. Самара : 2016. — 164 с. Режим доступа: http://www.iprbooks-hop.ru/71889.html		
14	ЛК	Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие Электрон. текстовые данные.	Аверьянов, Г. С. Яковлев А.Б.	Омск: ОГТУ, 2017. — 108 с. — 978-5-8149-2529-9. — Режим доступа: http://www.iprbooks-hop.ru/78453.html		
15	ЛК	Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / 2-е изд. —	Федотов, А. В.	Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 278 с. — 978-5-4486-0570-3. — Режим доступа: http://www.iprbooks-hop.ru/83344.html		
16	ЛК	Теория линейных систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие /	Сьянов, С. Ю.	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 166 с. 978-5-4486-0166-8. — Режим доступа: http://www.iprbooks-hop.ru/70783.html		

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

17	Лк, пр	Методы классической и современной теории автоматического управления. В 5 томах.	Егупов Н.Д Пупков К.А.	Издатель-ство МГТУ им. Баумана. 2004	-	-
18	Лк, пр	Теория автоматического управления. Линейные системы.	Мирошник И.В.	Питер 2005	-	-
19	Лк, пр	Устройство формирования управляющих сигналов	Баранов Е.Н. Под редакцией С.С.Николаева	МГТУ им. Н.Э. Баумана 2009	-	-
20	Лк, пр, лб	Методические указания к выполнению лабораторных работ по исследованию динамических характеристик типовых звеньев по дисциплине «Основы теории управления».	Г.К.Асланов	ДГТУ, г. Махачкала, 2002	50	50
21	Лк, пр, лб	Методические указания к выполнению лабораторных работ по исследованию частотных характеристик систем управления по дисциплине «Основы теории управления».	Г.К.Асланов	ДГТУ, Махачкала, 2002 г.	50	50
22	Пр	Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы	Ким Д.П.	"Физматлит" 2008		

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

-Аудитория № 343, оснащенный 11 компьютерами для работы студентов.

- ПП МATHCAD, ПП MATLAB, ПП Vissim используются для выполнения лабораторных работ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению 09.03.01-«Информатика и вычислительная техника» по профилю Вычислительные машины, комплексы, системы и сети.

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению

Подпись, ИОФ

Внесенные изменения утверждаю

Проректор по учебной работе (декан)

_____ 20____ г.