

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы теории управления

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Программное обеспечение компьютерных систем и сетей

Курс: 2 3, семестры : 4 5

Факультет автоматики и вычислительной техники, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	4	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	26
4	Лекции, час.	2	2
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	2
8	из них практической подготовки, час.	0	0
9	Аттестация, час.	0	2
10	Консультации, час.		14
11	Самостоятельная работа, час.	0	116
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)		контр.
13	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №553 от 09.11.2009 г., регистрационный номер: 15640, дата утверждения: 16.12.2009 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 21.06.2017
АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 21.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматизации и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Рабочую программу дисциплины разработал:

доцент, к.т.н. Достовалов Д. Н.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Гриф М. Г.
доцент, д.т.н. Жмудь В. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
	Компетенция ФГОС: ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
	Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
	Компетенция ФГОС: ПК.3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК.2.у8 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОК.3.у5 уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.у14 уметь выполнять сравнительный анализ эффективности применения разных методов математического моделирования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Общие принципы системной организации					
1. Цели, задачи курса "Основы теории управления". Структура курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана. Управление, информатика и системная организация систем управления. Краткая история развития.	1	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Прослушивание установочной лекции
Дидактическая единица: Математические модели объектов и систем управления, формы представления моделей					
2. Основные понятия и определения. Принципы построения систем. Классификация систем автоматического управления. Примеры систем.	1	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Прослушивание установочной лекции
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Инвариантность и чувствительность систем управления					

3. Математическое описание структурных элементов систем автоматического управления. Типовые элементы и их характеристики. Структурные схемы и структурные преобразования.	1	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Устойчивость, управляемость и наблюдаемость					
5. Устойчивость систем автоматического управления. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерии устойчивости. Переходные характеристики. Метод Д-разбиения.	1	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Изучение теоретического материала

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Математические модели объектов и систем управления, формы представления моделей					
1. Математическое описание элементов систем автоматического управления: векторно-матричное описание (форма Коши), дифференциальное уравнение n-ого порядка. Типовые динамические звенья: математическое описание, реакция на типовые воздействия.	2	0	0,5	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Математическое описание типовых динамических звеньев; изучение типовых воздействий; исследование переходных и импульсных переходных характеристик типовых звеньев; оформление результатов расчёта.
Дидактическая единица: Инвариантность и чувствительность систем управления					
2. Структурные методы исследования: Построение структурной схемы по уравнениям состояния. Преобразование структурных схем по правилам переноса сигнала и преобразований структурных схем.	2	0	0,5	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Построение структурной схемы по уравнениям состояния; преобразование сложной структурной схемы; нахождение передаточной функции системы; переход от передаточной функции к дифференциальному уравнению; оформление результатов расчёта.
Дидактическая единица: Устойчивость, управляемость и наблюдаемость					

3. Анализ устойчивости линейных систем. Определение устойчивости по переходным характеристикам. Косвенные методы: критерии Гурвица, Рауса, Михайлова, Найквиста. Определение критического значения параметра, при котором система находится на границе устойчивости. Метод Д-разбиения. Определение критического значения параметра, при котором система находится на границе устойчивости.	2	0	0,5	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Построение системы с обратной связью; получение переходных характеристик замкнутой системы; исследование устойчивости системы методом Гурвица; исследование устойчивости системы с использованием критерия Рауса; исследование устойчивости системы методом Михайлова; исследование устойчивости системы с использованием критерия Найквиста в обычном и логарифмическом масштабе; определение запасов устойчивости по фазе и по модулю; исследование устойчивости системы с использованием метода Д-разбиения; сравнение полученных результатов; оформление результатов работы.
4. Исследование систем методом фазового пространства. Исследование линейных и нелинейной систем 2-ого порядка методом фазовой плоскости. Показатели качества переходных процессов.	2	0	0,5	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Построение системы линейных дифференциальных уравнений для системы второго порядка; аналитическое определение типа особой точки; построение фазового портрета путем наложения нескольких фазовых траекторий, полученных в вычислительном эксперименте; сравнение результатов; определение качества переходного процесса и формулирование способов изменения характеристик процесса; исследование нелинейной системы третьего (и выше) порядка методом фазовой плоскости; анализ полученного фазового портрета; оформление результатов расчёта.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Математические модели объектов и систем управления, формы представления моделей					
1. Математическое описание динамических систем. Применение операционного исчисления для анализа систем.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
2. Применение операционного исчисления для решения систем дифференциальных уравнений. Свойства преобразования Лапласа.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение аналитических методов исследования поведения динамических систем.
3. Математические модели объектов и систем управления. Формы представления моделей. Передаточная функция. Переходная характеристика. Переходная матрица. Импульсная-переходная функция.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
4. Частотные характеристики динамических систем. Логарифмические частотные характеристики.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
5. Системы при случайных воздействиях. Характеристики случайных процессов. Расчет систем, обеспечивающих минимальную среднеквадратичную ошибку.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
Дидактическая единица: Инвариантность и чувствительность систем управления					
6. Структурный метод. Принципы управления. Типовые воздействия. Типовые динамические звенья и их характеристики.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
7. Структурные преобразования. Область применения. Передаточная функция разомкнутых и замкнутых систем. Переход от передаточной функции системы к структурной схеме.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса

8. Передаточная функция интегрирующего звена, охваченного обратной связью. Передаточная функция апериодического звена, охваченного обратной связью.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Исследование характеристик типовых динамических звеньев, охваченных обратной связью.
9. Типовые динамические звенья и их характеристики.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное получение характеристик типовых динамических звеньев.
Дидактическая единица: Устойчивость, управляемость и наблюдаемость					
10. Понятие и определение устойчивости. Основная теорема устойчивости. Методы анализа устойчивости систем. Корневой портрет. Критерии устойчивости: Гурвица, Рауса, Михайлова, Найквиста. Метод Д-разбиения. Области и запасы устойчивости. Системы с чистым запаздыванием.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
11. Нелинейные системы. Математическое описание. Особенности динамики нелинейных систем. Классификация методов. Метод фазового пространства и плоскости. Прямой метод А.М. Ляпунова. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова. Метод гармонической линеаризации.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
12. Графоаналитические методы построения переходных процессов.	6	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение графоаналитических методов построения переходных процессов.
Дидактическая единица: Методы анализа и синтеза систем управления					
13. Качество регулирования систем управления. Анализ статики и динамики. Количественные показатели переходных процессов. Частотные критерии качества.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
14. Анализ процессов в системах низкого порядка.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса

15. Методы синтеза и чувствительность систем. Управляемость, наблюдаемость, инвариантность. Модальный метод. Частотный метод. Синтез систем с запаздыванием. Оценка состояния динамических систем. Реализуемость.	5	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
Дидактическая единица: Цифровые системы управления					
16. Импульсные системы. Особенности динамики. Дискретно-непрерывные (гибридные) системы. Математическое описание линейных импульсных систем. Частотные характеристики. Устойчивость.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
Дидактическая единица: Использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления; особенности математического описания цифровых систем управления анализа и синтеза систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства; программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах					
17. Программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение особенностей микропроцессорных систем управления и способов реализации управляющих алгоритмов.
18. Цифровые системы управления. Использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления, особенности математического описания цифровых систем управления, анализ и синтез систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение теоретического материала курса
Дидактическая единица: Обобщение изученного материала, взаимосвязь курса с другими дисциплинами					
19. Программная реализация методов численного решения задачи Коши.	4	0	0	ОК.3.У5,ОП К.2.У8,ПК.3 /НИ.У14	Самостоятельное изучение особенностей программной реализации вычислительных алгоритмов.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				

1	Контрольные работы	ОК.3.У5,ОПК.2.У8,ПК.3/НИ.У14	8	0
: Томилов И. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / И. Н. Томилов, Д. Н. Достовалов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183670 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183670 .- Загл. с экрана. Достовалов Д. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Достовалов, И. Н. Томилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215429 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОК.3.У5,ОПК.2.У8,ПК.3/НИ.У14	18	8
: Достовалов Д. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Достовалов, И. Н. Томилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215429 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ОК.3.У5,ОПК.2.У8,ПК.3/НИ.У14	11	4
: Томилов И. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / И. Н. Томилов, Д. Н. Достовалов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183670 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183670 .- Загл. с экрана. Достовалов Д. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Достовалов, И. Н. Томилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215429 . - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОК.3.У5,ОПК.2.У8,ПК.3/НИ.У14	81	2
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Томилов И. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / И. Н. Томилов, Д. Н. Достовалов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183670 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183670 .- Загл. с экрана. Достовалов Д. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Достовалов, И. Н. Томилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215429 . - Загл. с экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:d.dostovalov@corp.nstu.ru; Портал НГТУ:отправка сообщений студентам; Среда электронного обучения НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4584
Консультирование	e-mail:d.dostovalov@corp.nstu.ru; Портал НГТУ:отправка сообщений студентам; Среда электронного обучения НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4584 ; ЭБС: http://elibrary.nstu.ru/source?id=45551
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4584

Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4584
-------------------------------	--

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОК.3; ОПК.2;
Формируемые умения: у5. уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения; у8. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов		
Краткое описание применения: Обсуждение теоретических положений, сопоставление полученных результатов с ожидаемыми.		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
Лабораторная №1: Математическое описание систем автоматического управления и их элементов	4	10
Контролирующие материалы приводятся в "Достовалов Д. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Достовалов, И. Н. Томилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215429 . - Загл. с экрана."		
Лабораторная №2: Структурный метод исследования, преобразование структуры	4	10
Контролирующие материалы приводятся в "Достовалов Д. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Достовалов, И. Н. Томилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215429 . - Загл. с экрана."		
Лабораторная №3: Анализ устойчивости линейных систем. Критерии устойчивости	4	10
Контролирующие материалы приводятся в "Достовалов Д. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Достовалов, И. Н. Томилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215429 . - Загл. с экрана."		
Лабораторная №4: Исследование систем методом фазового пространства	4	10
Контролирующие материалы приводятся в "Достовалов Д. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Достовалов, И. Н. Томилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215429 . - Загл. с экрана."		
Контрольные работы:	8	20
Экзамен:	0	40
Контролирующие материалы приводятся в "Достовалов Д. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Достовалов, И. Н. Томилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215429 . - Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита ЛР	Контр. раб.	Экзамен
ОК.3	ОК.3 у5. уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения	+	+	+
ОПК.2	ОПК.2 у8. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	+	+	+
ПК.3/Н И	ПК.3/НИ у14. уметь выполнять сравнительный анализ эффективности применения разных методов математического моделирования	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления : учебное пособие / А. А. Первозванский. - СПб. [и др.], 2010. - 615 с.
2. Власов К. П. Теория автоматического управления : учебное пособие / К. П. Власов. - Харьков, 2007. - 524 с. : ил.
3. Востриков А. С. Основы теории непрерывных и дискретных систем регулирования : учебное пособие / А. С. Востриков, Г. А. Французова, Е. Б. Гаврилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 476 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118432. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».
4. Востриков А. С. Теория автоматического регулирования : учебное пособие / А. С. Востриков, Г. А. Французова. - М., 2006. - 365 с.
5. Лихачев А. В. Методы математического моделирования процессов и систем : учебное пособие / А. В. Лихачев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 94, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216606
6. Основы теории управления : лекции по специальности 22.02 для 3-4 курсов дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. Н. Кошкин]. - Новосибирск, 2004. - 154 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Теория автоматического управления. В 2 ч.. Ч. 1 : [учебник для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика"] / под ред. А. А. Воронова. - Москва, 1986. - 367 с.
2. Теория автоматического управления. В 2 ч.. Ч. 2 : [учебник для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика"] / под ред. Воронова А. А..- Москва, 1986.- 504 с.
3. Востриков А. С. Теория автоматического регулирования : [учебное пособие] / А. С. Востриков, Г. А. Французова. - Новосибирск, 2003. - 363 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000019876
4. Воронов А. А. Устойчивость, управляемость, наблюдаемость / А. А. Воронов. - Москва, 1979. - 335 с. : ил.
5. Бесекерский В. А. Теория систем автоматического регулирования : [монография] / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - Москва, 1972. - 767 с.
6. Математические основы теории автоматического управления. В 3 т.. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по специальностям "Мехатроника", "Роботы и робототехнические системы" направления "Мехатроника и робототехника" / В. А. Иванов и др.] ; под ред. Б. К. Чемоданова. - М., 2008. - 614, [1] с. : ил.

7. Математические основы теории автоматического управления. В 3 т.. Т. 3 : [учебное пособие для вузов по специальностям "Мехатроника", "Роботы и робототехнические системы" направления "Мехатроника и робототехника" / В. А. Иванов и др.] ; под ред. Б. К. Чемоданова. - М., 2009. - 349, [1] с. : ил.
8. Фомичев А. Н. Исследование систем управления : учебник / А. Н. Фомичев. - М., 2012. - 346, [1] с.
9. Востриков А. С. Теория автоматического регулирования : учебное пособие / А. С. Востриков, Г. А. Французова. - М., 2004. - 365 с.

8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

8.1 Методическое обеспечение

1. Достовалов Д. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Д. Н. Достовалов, И. Н. Томилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215429. - Загл. с экрана.
2. Томилов И. Н. Основы теории управления [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / И. Н. Томилов, Д. Н. Достовалов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183670 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183670.- Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB
- 2 Среда моделирования динамических и гибридных систем НГТУ Инструментальные средства машинного анализа (ИСМА)
- 3 Моделирование электромагнитных процессов MathWorks Matlab Simulink

8.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Выполнение лабораторных работ с использованием программного обеспечения для моделирования динамических систем