

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П. Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.

Кафедра «Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы»

Автор Мишин Алексей Владимирович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория автоматического управления

Направление подготовки:	15.03.01 – Машиностроение
Профиль:	Роботы и робототехнические системы
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  А.Н. Неклюдов
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 6216
Подписал: Заведующий кафедрой Неклюдов Алексей Николаевич
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Теория автоматического управления» являются усвоение студентами фундаментальных принципов управления, применимых в технологических процессах различных производств.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория автоматического управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Защита интеллектуальной собственности и патентование:

Знания: основы научных исследований.

Умения: составлять заявку на изобретения.

Навыки: навыками проведения экспериментов.

2.1.2. Информатика:

Знания: возможности современных средств коммуникации и получения информации.

Умения: использовать современные поисковые системы в сети Интернет.

Навыки: навыками работы в сети Интернет.

2.1.3. Мехатронные модули в робототехнике:

Знания: области применения мехатронных модулей.

Умения: выбирать типы мехатронных модулей.

Навыки: навыками оценки выбора мехатронного модуля для конкретной задачи.

2.1.4. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике:

Знания: методику проведения испытания электронных мехатронных устройств

Умения: быстро осваивать материал и разбираться в назначении и функциональности незнакомых электронных устройств мехатронных модулей

Навыки: навыками проведения испытаний простых мехатронных систем с использованием микроконтроллеров

2.1.5. Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем:

Знания: основные алгоритмы и методы постобработки больших массивов данных; особенности программной реализации обработки данных; основные численные методы решения аналитических задач.

Умения: пользоваться специализированными библиотеками для математических вычислений и научных исследований; пользоваться технической документацией к сторонним библиотекам или программным продуктам.

Навыки: навыками освоения новых программных пакетов и библиотек, навыками обращения и программной настройки необходимого для проведения экспериментов оборудования

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Подъемно-транспортные и складские машины-роботы

Знания: стандарты на мехатронные и робототехнические системы; конструкции

Умения: разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов;

Навыки: порядком настройки блоков частотного управления электроприводов и ограничителей грузоподъемности;

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;	Знать и понимать: основы технических наук Уметь: анализировать информацию Владеть: навыками работы на ПК
2	ПК-6 умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями.	Знать и понимать: методы расчета и проектирования узлов машиностроительных конструкций Уметь: применять методы и подходы проектирования на практике Владеть: навыками компьютерного моделирования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 5	Семестр 6
Контактная работа	80	44,15	36,15
Аудиторные занятия (всего):	80	44	36
В том числе:			
лекции (Л)	36	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18	0
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	26	8	18
Самостоятельная работа (всего)	91	46	45
Экзамен (при наличии)	81	54	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	144	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	4.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Основные понятия теории автоматического управления	4					4	
2	5	Тема 1.1 Автоматизация и ее цели	2					2	
3	5	Тема 1.2 Автоматическое регулирование	2					2	
4	5	Раздел 2 Математический аппарат теории автоматического управления	8	2	9/9		26	45/9	
5	5	Тема 2.1 Понятие математической модели объекта управления	2	1			10	13	
6	5	Тема 2.2 Модели вход- выход	2		9/9		2	13/9	ПК1, Устный опрос
7	5	Тема 2.3 Модели вход- состояние-выход	2					2	
8	5	Тема 2.4 Элементарные звенья и их характеристики	2	1			14	17	
9	5	Раздел 3 Устойчивость	6	6	9/9		20	41/9	
10	5	Тема 3.1 Анализ свойств линейных систем управления	2					2	
11	5	Тема 3.2 Постановка задач устойчивости по А.М. Ляпунову	2					2	
12	5	Тема 3.3 Условия устойчивости систем автоматического управления	2	6	9/9		20	37/9	ПК2, Устный опрос
13	5	Экзамен						54	ЭК
14	6	Раздел 5 Качество систем	5	6/3			3	14/3	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		автоматического управления							
15	6	Тема 5.1 Качество переходных процессов в линейных системах управления	2	6/3			3	11/3	
16	6	Тема 5.2 Методы оценки качества процесса управления	3					3	
17	6	Раздел 6 Нелинейные системы автоматического управления. Нелинейные модели.	4	6/3			6	16/3	
18	6	Тема 6.1 Методы линеаризации нелинейных моделей	2	6/3			6	14/3	ПК1, Устный опрос
19	6	Тема 6.2 Приближенное исследование автоколебаний	2					2	
20	6	Раздел 7 Случайные процессы в системах автоматического регулирования	9	6/3			36	51/3	
21	6	Тема 7.1 Линейные стохастические модели	3					3	
22	6	Тема 7.2 Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях	3	6/3			36	45/3	
23	6	Тема 7.3 Синтез оптимальных динамических систем	3					3	ПК2, Устный опрос
24	6	Экзамен						27	ЭК
25		Всего:	36	26/9	18/18		91	252/27	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 26 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат теории автоматического управления Тема: Понятие математической модели объекта управления	Математическое описание элементов систем автоматического управления.	1
2	5	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат теории автоматического управления Тема: Элементарные звенья и их характеристики	Соединение звеньев. Исследование характеристик типовых звеньев. Расчет параметров регуляторов.	1
3	5	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость Тема: Условия устойчивости систем автоматического управления	Исследование устойчивости систем. Построение областей устойчивости.	6
4	6	РАЗДЕЛ 5 Качество систем автоматического управления Тема: Качество переходных процессов в линейных системах управления	Качество систем регулирования. Переходные процессы.	6 / 3
5	6	РАЗДЕЛ 6 Нелинейные системы автоматического управления. Нелинейные модели. Тема: Методы линеаризации нелинейных моделей	Исследование нелинейных систем.	6 / 3
6	6	РАЗДЕЛ 7 Случайные процессы в системах автоматического регулирования Тема: Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях	Исследование случайных процессов в системах регулирования.	6 / 3
ВСЕГО:				26/9

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат теории автоматического управления Тема: Модели вход- выход	Передаточные функции. Временные характеристики.	9 / 9
2	5	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость Тема: Условия устойчивости систем автоматического управления	Исследование устойчивости систем. Построение областей устойчивости.	9 / 9
ВСЕГО:				18/18

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Теория автоматического управления» осуществляется в форме лекций и практических и лабораторных занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач), а остальная часть практического курса проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат теории автоматического управления Тема 1: Понятие математической модели объекта управления	Подготовка к ЛР стр. 18-45[2]	10
2	5	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат теории автоматического управления Тема 2: Модели вход-выход	Подготовка к ПЗ стр. 13-19[3]	2
3	5	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат теории автоматического управления Тема 4: Элементарные звенья и их характеристики	Подготовка к ЛР стр. 24-54[3]	14
4	5	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость Тема 3: Условия устойчивости систем автоматического управления	Подготовка к ЛР, ПЗ, ДЗч стр. 14-28[3]	20
5	6	РАЗДЕЛ 5 Качество систем автоматического управления Тема 1: Качество переходных процессов в линейных системах управления	Подготовка к ЛР 25-35[1]	3
6	6	РАЗДЕЛ 6 Нелинейные системы автоматического управления. Нелинейные модели. Тема 1: Методы линеаризации нелинейных моделей	Подготовка к ЛР стр. 19-29[1]	6
7	6	РАЗДЕЛ 7 Случайные процессы в системах автоматического регулирования Тема 2: Анализ и синтез линейных	Подготовка к ЛР, ЭК стр. 15-35[2]	36

		стохастических систем при стационарных случайных воздействиях		
ВСЕГО:				91

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Типовые звенья систем автоматического управления	Сеславин Андрей Игоревич; Урдин Виктор Иванович	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Раздел 5, Раздел 6
2	Частотные характеристики линейных импульсных систем	Баранов Леонид Аврамович	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 2, Раздел 7
3	Синтез корректирующих устройств линейных САР	Сеславин Андрей Игоревич; Урдин Виктор Иванович	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Раздел 2, Раздел 3

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Применение метода А.М. Ляпунова для исследования устойчивости энергосистемы	Сеславин Андрей Игоревич	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ необходимы компьютеры с рабочими местами. Компьютеры должны быть обеспечены следующими программами: OpenOffice (LibreOffice), ViSsim, MBTU, Codesys.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET.
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер.
5. Лабораторные стенды электроавтоматики.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Качество полученного образования зависит от активной роли обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по теории автоматического управления, раскрывать состояние и перспективы развития науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление о теории автоматического управления, обеспечить усвоение основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития данной области.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ теории автоматического управления, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной

дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.