

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 июня 2019 г.



Кафедра «Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы»

Автор Чалова Маргарита Юрьевна, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление техническими системами

Специальность:	23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства
Специализация:	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.Н. Неклюдов</p>
--	---

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: 24.06.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Управление техническими системами» является формирование широкого круга знаний основных принципов и закономерностей управления техническими системами как одной из важнейших интернаучных дисциплин, позволяющей описать и изучить основные особенности функционирования технических систем, а также обучить общим принципам и конкретным методам построения и исследования систем управления и регулирования.

Задачами освоения дисциплины являются:

дать общее представление о технических системах, их классификации и о необходимости разработки систем автоматического управления;

дать четкое представление о месте и задаче технической кибернетики в инженерной деятельности;

рассмотреть алгоритм и методы описания особенностей процесса функционирования систем автоматического управления и регулирования;

рассмотреть макроструктуру систем технической кибернетики в связи с решаемыми ими задачами;

выработать навыки и умение осуществлять анализ динамических и статических свойств систем автоматического управления и регулирования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Управление техническими системами" 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. Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых работ:

Знания: Знать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.

Умения: Уметь использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в создании современной путевой техники.

Навыки: Владеть навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

2.1.2. Математика:

Знания: Знать основные понятия и методы обработки информации и технических данных с использованием методов математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятности

Умения: Уметь Приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии и современные технические средства.

Навыки: Владеть методами математического анализа физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств с использованием современных технических средств.

2.1.3. Математическое моделирование:

Знания: возможности современных средств коммуникации и получения информации.

Умения: использовать современные поисковые системы в сети Интернет.

Навыки: навыками работы с поисковыми системами.

2.1.4. Машины и оборудование непрерывного транспорта:

Знания: - морально-психологические принципы поведения, - способы психологического воздействия на коллективы людей для вычленения целей и задач

Умения: - ставить достижимые цели и задачи и доводить их до коллектива- применять принципы компетентности, профессионализма, твердых моральных устоев для достижения целей поставленных перед профессией

Навыки: - методиками и технологиями достижения целей и задач

2.1.5. Программирование и программное обеспечение:

Знания: общие принципы программирования; базовые алгоритмы, используемые в программировании.

Умения: составлять простые программы на языке программирования высокого уровня; находить и устанавливать необходимое ПО и необходимые для решения поставленных задач программные модули.

Навыки: базовыми навыками отладки программ и поиска ошибок;навыком нахождения подходящих элементов кода, используя общедоступные информационные ресурсы.

2.1.6. Путевые машины:

Знания: как вести научный поиск, реализуя специальные средства.

Умения: вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания

Навыки: способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск.

2.1.7. Системы автоматизированного проектирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования:

Знания: основы моделирования и методы системного анализа

Умения: обрабатывать данные, анализировать и выявлять закономерности

Навыки: методами математического моделирования

2.1.8. Строительные и дорожные машины и оборудование:

Знания: - правила составления и оформления научных документов

Умения: - применять современные информационные системы и технологии;- анализировать и планировать создание конкурентоспособных технических объектов- обработать массивы данных на основе современных программных средств;- организовывать рациональное использование имеющихся программных средств;

Навыки: - способностью разрабатывать, с использованием информационных технологий, проектную документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования- развитие практических навыков работы на персональном компьютере

2.1.9. Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования:

Знания: Методы информационных технологий

Умения: приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания.

Навыки: Способностью самостоятельно приобретать знания, непосредственно не связанные со сферой деятельности

2.1.10. Физика:

Знания: основные закономерности функционирования биосферы и принципов рационального природопользования

Умения: прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности на биосферу

Навыки: навыками рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности.

2.1.11. Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования:

Знания: технические характеристики современных путевых машин и их комплексов, а также стратегию развития инфраструктуры ОАО «РЖД».

Умения: анализировать состояние и перспективы развития средств механизации и автоматизации путевых работ, их технологического оборудования и комплексов на их базе.

Навыки: способностью анализа состояния и перспектив развития средств механизации и автоматизации путевых работ, их технологического оборудования и комплексов на их базе.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Системный анализ

Знания: методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов

Умения: выбирать для поставленных задач необходимые методы их формализации и решения

Навыки: теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач

**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	ПКР-2 Способен к исследованию и разработке новых конструкций транспортных средств.	ПКР-2.3 Участвует в экспериментально-исследовательских разработках конструктивных особенностей новых образцов машин непрерывного транспорта и создания на их основе транспортирующих систем. ПКР-2.4 Участвует в исследовательских разработках проектов транспортно-технологических машин.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 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 9
Контактная работа	64	64,15
Аудиторные занятия (всего):	64	64
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	44	44
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Основные определения и характеристики систем автоматического управления и регулирования.	8		2		12	22	
2	9	Тема 1.1 Основные понятия и определения. Классификация систем управления. Принципы автоматического регулирования: по отклонению, по возмущению, комбинированный.	8		2		12	22	
3	9	Раздел 2 Уравнения динамики и динамические характеристики систем автоматического управления	4		2		9	15	
4	9	Тема 2.1 Математическое описание линейных САУ. Применение преобразования Лапласа для решения линейных дифференциальных уравнений.	4		2		9	15	
5	9	Раздел 3 Динамические звенья, структурные схемы, анализ систем автоматического управления в установившемся режиме.	4		2		2	8	
6	9	Тема 3.1 Типовые динамические звенья. Классификация. Приближенные динамические модели инерционных статических объектов управления.	4		2		2	8	
7	9	Раздел 4 Анализ динамической устойчивости и качества систем автоматического управления.	6	16	8		2	32	
8	9	Тема 4.1 Устойчивость системы. Переходный процесс. Свободные и вынужденные движения системы. Критерии устойчивости. Алгебраический критерий устойчивости Рауса-Гурвица.	6		8		2	16	ПК1
9	9	Раздел 5 Системы телемеханики и передачи данных.	2		2		7	11	
10	9	Тема 5.1	2		2		7	11	

№ 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
		Основные понятия телемеханики. Способы передачи данных.							
11	9	Раздел 6 Системы телемеханики и передачи данных.	2				4	6	
12	9	Тема 6.1 Основные понятия телемеханики. Способы передачи данных.	2				4	6	
13	9	Раздел 7 Элементы и устройства	2				4	6	
14	9	Тема 7.1 Структура системы управления технологическим процессом. Устройства связи с объектом (УСО).	2				4	6	ПК2
15	9	Раздел 8 Автоматизация подъемно-транспортных машин.	2				2	4	
16	9	Тема 8.1 Системы автоматизации грузоподъемных кранов. Системы автоматического управления лифтом.	2				2	4	ЗаО
17	9	Раздел 9 Управление манипуляторами и роботами.	2				2	4	
18	9	Тема 9.1 Промышленные роботы и манипуляторы. Классификация. Принципиальное устройство промышленного робота.	2				2	4	
19		Всего:	32	16	16		44	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Основные определения и характеристики систем автоматического управления и регулирования. Тема: Основные понятия и определения. Классификация систем управления. Принципы автоматического регулирования: по отклонению, по возмущению, комбинированный.	Принципы функционирования моделирующих пакетов.	2
2	9	РАЗДЕЛ 2 Уравнения динамики и динамические характеристики систем автоматического управления Тема: Математическое описание линейных САУ. Применение преобразования Лапласа для решения линейных дифференциальных уравнений.	Построение и изучение переходных функций типовых звеньев линейных систем	2
3	9	РАЗДЕЛ 3 Динамические звенья, структурные схемы, анализ систем автоматического управления в установившемся режиме. Тема: Типовые динамические звенья. Классификация. Приближенные динамические модели инерционных статических объектов управления.	Построение и изучение частотных характеристик типовых динамических звеньев.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	9	РАЗДЕЛ 4 Анализ динамической устойчивости и качества систем автоматического управления. Тема: Устойчивость системы. Переходный процесс. Свободные и вынужденные движения системы. Критерии устойчивости. Алгебраический критерий устойчивости Рауса-Гурвица.	Анализ устойчивости линейных САУ.	8
5	9	РАЗДЕЛ 5 Системы телемеханики и передачи данных. Тема: Основные понятия телемеханики. Способы передачи данных.	Синтез. Структурно-параметрическая оптимизация САУ.	2
ВСЕГО:				16/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 4 Анализ динамической устойчивости и качества систем автоматического управления.	Анализ динамики типовых звеньев САУ	16
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для наиболее эффективной реализации компетентностного подхода в рамках учебной дисциплины «Управление техническими системами» целесообразно предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, тренинги и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Групповая дискуссия - это совместное обсуждение и анализ проблемной ситуации, вопроса или задачи. Групповая дискуссия может быть структурированной (то есть управляемой педагогом с помощью поставленных вопросов или тем для обсуждения) или неструктурированной (ее течение зависит от участников группового обсуждения).

Мозговой штурм - это один из наиболее эффективных методов стимулирования творческой активности. Позволяет найти решение сложных проблем путем применения специальных правил: сначала участникам предлагается высказывать как можно больше вариантов и идей, в том числе самых фантастических. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

Разбор конкретных ситуаций (метод кейс-стади) - это интерактивный метод организации обучения на основе описания и решения конкретных проблемных ситуаций (от английского «case» - случай). Студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Этот метод дает возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

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	9	РАЗДЕЛ 1 Основные определения и характеристики систем автоматического управления и регулирования.	Основные понятия и определения. Классификация систем управления. Принципы автоматического регулирования: по отклонению, по возмущению, комбинированный.	4
2	9	РАЗДЕЛ 1 Основные определения и характеристики систем автоматического управления и регулирования. Тема 1: Основные понятия и определения. Классификация систем управления. Принципы автоматического регулирования: по отклонению, по возмущению, комбинированный.	Изучение литературы. Подготовка к ПЗ.	8
3	9	РАЗДЕЛ 1 Основные определения и характеристики систем автоматического управления и регулирования. Тема 1: Основные понятия и определения. Классификация систем управления. Принципы автоматического регулирования: по отклонению, по возмущению, комбинированный.	Изучение литературы. Подготовка к ПЗ.	8
4	9	РАЗДЕЛ 2 Уравнения динамики и динамические характеристики систем автоматического управления Тема 1: Математическое описание линейных САУ. Применение преобразования Лапласа для решения линейных дифференциальных уравнений.	Изучение литературы. Подготовка к ПЗ	9
5	9	РАЗДЕЛ 3 Динамические звенья, структурные схемы, анализ систем автоматического управления в установившемся режиме. Тема 1: Типовые динамические звенья. Классификация. Приближенные динамические модели инерционных статических объектов управления.	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы.	2
6	9	РАЗДЕЛ 4 Анализ динамической	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы.	2

		устойчивости и качества систем автоматического управления. Тема 1: Устойчивость системы. Переходный процесс. Свободные и вынужденные движения системы. Критерии устойчивости. Алгебраический критерий устойчивости Рауса-Гурвица.		
7	9	РАЗДЕЛ 5 Системы телемеханики и передачи данных.	Основные понятия телемеханики. Способы передачи данных.	2
8	9	РАЗДЕЛ 5 Системы телемеханики и передачи данных. Тема 1: Основные понятия телемеханики. Способы передачи данных.	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы	5
9	9	РАЗДЕЛ 5 Системы телемеханики и передачи данных. Тема 1: Основные понятия телемеханики. Способы передачи данных.	Подготовка к ПЗ. Изучение литературы	5
10	9	РАЗДЕЛ 6 Системы телемеханики и передачи данных.	Основные понятия телемеханики. Способы передачи данных.	2
11	9	РАЗДЕЛ 6 Системы телемеханики и передачи данных. Тема 1: Основные понятия телемеханики. Способы передачи данных.	Изучение литературы	2
12	9	РАЗДЕЛ 6 Системы телемеханики и передачи данных. Тема 1: Основные понятия телемеханики. Способы передачи данных.	Изучение литературы	2
13	9	РАЗДЕЛ 7 Элементы и устройства	Структура системы управления технологическим процессом. Устройства связи с объектом (УСО).	2
14	9	РАЗДЕЛ 7 Элементы и устройства Тема 1: Структура системы управления технологическим процессом. Устройства связи с объектом (УСО).	Изучение литературы	2
15	9	РАЗДЕЛ 7 Элементы и устройства Тема 1: Структура системы управления технологическим процессом. Устройства связи с объектом (УСО).	Изучение литературы	2
16	9	РАЗДЕЛ 8 Автоматизация подъемно-транспортных машин. Тема 1: Системы автоматизации грузоподъемных кранов. Системы автоматического	Изучение литературы	2

		управления лифтом.		
17	9	РАЗДЕЛ 9 Управление манипуляторами и роботами. Тема 1: Промышленные роботы и манипуляторы. Классификация. Принципиальное устройство промышленного робота.	Изучение литературы.	2
			ВСЕГО:	61

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	Частотные характеристики линейных импульсных систем	Баранов Леонид Аврамович	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
2	Исследование устойчивости САР методом Д-разбиения по одному и двум параметрам	Федянин Валерий Петрович; Сеславин Андрей Игоревич; Воробьева Людмила Николаевна	МИИТ, 2004 НТБ (уч.3)	Все разделы
3	Теория оптимального управления	Эпштейн	Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ), 2010	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Синтез корректирующих устройств линейных САР	Сеславин Андрей Игоревич; Урдин Виктор Иванович	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Все разделы
5	Теория передачи сигналов	Нейман Владимир Ильич	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)	Все разделы

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

1. Операционные системы Windows, стандартные офисные программы
2. Специализированный математический пакет VisSim3.0 (академическая версия).
3. Электронный конспект лекций по курсу «Управление техническими системами» (ресурс кафедры).
4. Официальный сайт фирмы Visual Solution: <http://www.vissim.com/>
5. Федосов Б.Т., Клиначев Н.В. Руководство к выполнению лабораторных работ по курсу ТАУ. [http://online.download.ru/Download/\[ProgramID=10705\]](http://online.download.ru/Download/[ProgramID=10705]) или
 - a. http://model.exponenta.ru/tau_lr_light.zip файл tau_lr_light.zip 2004 г.
6. Клиначев Н.В. Теория автоматического управления. Учебно-методический комплекс [http://online.download.ru/Download/\[ProgramID=11415\]](http://online.download.ru/Download/[ProgramID=11415]) или http://model.exponenta.ru/tau_knv.zip
7. Учебники и справочники «Теория автоматического управления» <http://win-web.ru/uchebniki/view/uchtau.html>
8. Электронный ресурс «Теория автоматического управления» (книги, методички и т.д.) <http://www.studfiles.ru/dir/cat38/subj397>
9. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы www.yandex.ru,

www.google.com

10. Учебно-методические издания в электронном виде - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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

1. Операционная система Windows.
2. Пакет программ MICROSOFT OFFICE.
3. Интернет.

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

Кафедральный компьютерный зал
Стенд физического моделирования процессов управления
Кафедральный парк промышленных роботов

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

Для полноценного освоения дисциплины необходимо:
посещение лекций и практических занятий;
изучение лекционного материала;
освоение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по предложенным источникам (литература, Интернет-ресурсы);
своевременное предоставление отчетов по лабораторным работам и защита выполненных работ.