

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

01 сентября 2019 г.



Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор **Зенкович Юрий Иосифович, к.т.н., доцент**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технической диагностики и специзмерения

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Системы и средства автоматизации технологических процессов</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 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 style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Антонов</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: 21905
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон Анатольевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся состава компетенций, обеспечивающих использование полученных знаний в области систем обеспечения движения поездов при создании и технической эксплуатации устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) при решении задач и формировании навыков позволяющих выполнять :

работу по созданию систем диагностирования для цифровых логических устройств автоматики

построению тестов комбинационных и последовательных логических цифровых устройств

устройства функционального диагностирования со схемами встроенного контроля, в том числе, отвечающими требованиям по безопасности движения поездов.

- работу связанную с проведением специальных измерений в устройствах

железнодорожной автоматики и телемеханики

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы технической диагностики и специзмерения" 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. Передача дискретной информации и каналобразующие устройства автоматики и телемеханики:

Знания: Основных понятий теории алгебры логики, функционально полного набора логических элементов, таблиц истинности

Умения: Проводить операции с логическими функциями, использовать методы поглощения и преобразования булевых функций

Навыки: Применения аппарата булевой алгебры для цифровых устройств автоматики

2.1.2. Теория автоматического управления:

Знания: Принципов построения и особенности функционирования дискретных устройств автоматики

Умения: Синтезировать схемы и анализировать их работу с помощью математических моделей

Навыки: Владения методами математического описания физических процессов в устройствах автоматики и телемеханики

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Диспетчерская централизация на железнодорожном транспорте

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	ПК-11 способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления;	<p>Знать и понимать: общие принципы технического регулирования, понятия о метрологическом контроле и надзоре, виды и организацию поверочных и калибровочных операций, основы оптимизации метрологического обслуживания и формирования фонда средств измерений</p> <p>Уметь: организовывать метрологический контроль и надзор, составлять поверочные схемы при передаче размеров единиц, оптимизировать схемы метрологического обслуживания</p> <p>Владеть: методологией построения схемы метрологического обеспечения с учетом производственных задач</p>
2	ПКВ-4.4 умеет поддерживать заданный уровень надежности функционирования устройств железнодорожной автоматики и телемеханики для обеспечения требуемого уровня безопасности движения поездов при заданной пропускной способности железнодорожных участков и станций.	<p>Знать и понимать: уровни надежности функционирования устройств</p> <p>Уметь: поддерживать заданный уровень надежности функционирования устройств железнодорожной автоматики и телемеханики</p> <p>Владеть: уровнем знания об уровне безопасности движения поездов при заданной пропускной способности железнодорожных участков и станций</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 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	Семестр 10
Контактная работа	42	18,15	24,15
Аудиторные занятия (всего):	42	18	24
В том числе:			
лекции (Л)	8	0	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	0	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	26	18	8
Самостоятельная работа (всего)	93	54	39
Экзамен (при наличии)	45	0	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	72	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	2.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК2, ТК	ПК2, ТК	КР (1), ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

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 Общие понятия и определения основ технической диагностики.					11	11	ТК
2	9	Раздел 2 Методы построения контролирующих и диагностических тестов с использованием таблиц функций неисправностей.		6/2			10	16/2	
3	9	Раздел 3 Метод существенных путей для получения контролирующих и частично диагностических тестов.		12/4			24	36/4	ПК2
4	9	Раздел 4 Измерение первичных параметров рельсовых линий в эксплуатационных условиях.					9	9	
5	9	Раздел 5 Измерения характеристик и параметров уст-ройств ЖАТ в со-ответствии с гра-фиком технологи-ческого обслужи-вания						0	Зачет
6	10	Раздел 6 Функционально параметрический контроль цифровых микро-схем	3		7/4			10/4	
7	10	Тема 6.1 Задачи диагностики при функционально параметрическом контроле цифровых микросхем единой серии логических и функциональных элементов. Обоснование применения тривиальных тестов.	1					1	

№ 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
		Способы генерации тривиальных тестов.							
8	10	Тема 6.2 Метод подсчета количества переходов из логического состояния 1 в 0 и из 0 в 1 для определения пригодности цифровой микросхемы. Основные недостатки метода подсчета количества переходов	1					1	
9	10	Тема 6.3 Использование сигнатурных анализаторов для диагностики микросхем. Структура построения сигнатурного анализатора. Физическая модель сдвигового регистра и его работа при прохождении выходного сигнала цифровой микросхемы. Методы расчета образцовых сигнатур цифровых микросхем.	1					1	
10	10	Раздел 7 Методы построения тестов многовыходных комбинационных схем.			1			1	
11	10	Раздел 8 Функциональное диагностирование логических устройств автоматики	2				10	12	
12	10	Тема 8.1 Основные понятия и определения по функциональному диагностированию логических устройств автоматики. Схемы встроенного контроля СВК	2					2	

№ 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
		дискретных устройств автоматизирующей аппаратуры. Тривиальный метод синтеза схем встроенного контроля. Таблица истинности схемы встроенного контроля. Основные недостатки тривиального метода синтеза СВК. Синтез схем СВК с использованием алгоритма Согомоняна. Максимальные одновыходные подсхемы. Таблицы матрицы соединений. Объединенная таблица истинности подмножеств. Самопроверяемые схемы встроенного контроля ССВК. Требования предъявляемые к самопроверяемым схемам встроенного контроля. Элементы самопроверяемых схем встроенного контроля. Структурный метод синтеза самопроверяемых схем встроенного контроля							
13	10	Раздел 9 Использование методов распознавания образов для целей технической диагностики.					10	10	
14	10	Раздел 10 Принципы построения и основные характеристики измерительных приборов ЖАТ.	2	8/4				10/4	
15	10	Тема 10.1 Особенности построения и принцип действия прибора для измерения	2					2	КР

№ 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
		сопротивления изоляции структура и принцип действия. Приборы для измерения сопротивления рельсовых соединителей и переходных сопротивлений в рельсовых цепях. Приборы для измерения фазовых соотношений в рельсовых цепях							
16	10	Раздел 11 Статистические методы обработки результатов измерений.	1				19	20	
17	10	Тема 11.1 Эмпирические парные зависимости. Уравнения линейной и нелинейной регрессии для входных сопротивлений дроссель-трансформаторов и сопротивлений светофорных ламп Оценка линейности уравнения регрессии, критерий Фишера, оценка коэффициента парной корреляции. Статистические методы обработки получение выборочных оценок по результатам измерений	1					1	
18	10	Экзамен						45	Экзамен
19		Тема 1.2 Основные понятия и определения технической диагностики. Области тестирования и функционального диагностирования. Понятие о глубине диагностирования объекта диагноза							

№ 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
		<p>Виды неисправностей в логических устройствах</p> <p>автоматики. Модели константных и неконстантных неисправностей. Детерминированные и стохастические, устойчивые и неустойчивые неисправности. Тесты диагностические и контролирующие. Классификация тестов</p>							
20		<p>Тема 2.1</p> <p>Математическая модель неисправности логического устройства. Таблица неисправностей комбинационной логической схемы</p> <p>Методика получения таблиц функций неисправностей. Построение таблиц покрытий контролирующего и диагностического тестов. Методы получения минимальных тестов по таблице покрытий. Определение повреждений с использованием диагностического теста. Технологии диагностирования в логических устройствах автоматике</p>							
21		<p>Тема 2.2</p> <p>Генерирование тестов</p> <p>Определение состояния объекта диагноза по функциям отклика на выходах логического устройства.</p>							
22		<p>Тема 3.1</p> <p>Методика построения</p>							

№ 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
		<p>теста на основе понятия существенной переменной</p> <p>Понятия существенной переменной и пути её прохождения в логической схеме.</p> <p>Представление таблиц истинности для базовых логических элементов в виде X кубов исправного состояния . X кубы неисправных логических элементов.</p> <p>Понятия о D-кубах исправных и неисправных элементов логических схем D-алгоритм для получения минимального теста на основе понятий существенной переменной. Прямая и обратная эквивалентные нормальные формы</p> <p>Использование эквивалентной нормальной формы для получения минимального теста.</p> <p>Правила проверки на неисправности букв входного алфавита в эквивалентной нормальной форме.</p> <p>Методика определения состояния объекта диагноза с использованием эквивалентной нормальной формы</p>							
23		<p>Тема 3.2</p> <p>Особенности построения тестов последовательностных схем с использованием эквивалентной нормальной формы.</p> <p>Рекуррентные методы</p>							

№ 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
		<p>построения тестов. Е-кубы базовых логических элементов. Правила пересечения операндов. Таблица пересечений.</p> <p>Методика определения состояния объекта диагноза и способы отыскания повреждений в логическом устройстве.</p> <p>Применение метода Е кубов для построения тестов последовательностных схем. Реализация метода для схем имеющих запрещенные состояния.</p> <p>Применение метода с использованием эквивалентной нормальной формы для построения тестов релейно -контактных схем железнодорожной автоматики и телемеханики.</p> <p>Особенности применения метода в мостиковых релейно-контактных схемах</p>							
24		<p>Тема 4.1 Уравнения связи между первичными и вторичными параметрами рельсовых линий Методы измерения и расчёта первичных параметров рельсовых линий. Условия проведения косвенных измерений в рельсовых цепях.</p>							
25		Тема 5.1							

№ 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
		Проверка и измерение шунтовой чувствительности в разветвленных и неразветвленных рельсо-вых цепях. Определение и измерение коэффициента относительной асимметрии рельсовой линии. Измерение характеристик трансформаторов, дроссель - трансформаторов и других приборов рельсовой линии.							
26		Тема 7.1 Основные понятия о начальных и промежуточных подсетях логических устройств автоматики.							
27		Тема 9.1 Основные понятия и задачи теории распознавания образов для целей технической диагностики Выбор наиболее информативных признаков для задач автоматической классификации образов. Анализ задач распознавания образов. Методы построения решающих правил. Методы эталона, ближайшего представителя, потенциаль-ных функций. Распознавание образов на основе теории статисти-ческих решений							
28		Всего:	8	26/10	8/4		93	180/14	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 26 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 2 Методы построения контролирующих и диагностических тестов с использованием таблиц функций неисправностей.	Методика построения контролирующих и диагностических тестов с использованием таблиц функций неисправностей.	6 / 2
2	9	РАЗДЕЛ 3 Метод существенных путей для получения контролирующих и частично диагностических тестов.	Исследование методов построения контролирующих тестов с использованием эквивалентной нормальной формы	6 / 2
3	9	РАЗДЕЛ 3 Метод существенных путей для получения контролирующих и частично диагностических тестов.	Построение тестов с использованием Е кубов логических схем	6 / 2
4	10	РАЗДЕЛ 10 Принципы построения и основные характеристики измерительных приборов ЖАТ.	Исследование и измерение первичных параметров рельсовых цепей переменного тока	4 / 2
5	10	РАЗДЕЛ 10 Принципы построения и основные характеристики измерительных приборов ЖАТ.	Исследование и измерение характеристик путевых трансформаторов устройств контроля состояния рельсовых линий	4 / 2
ВСЕГО:				26/10

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 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	10	РАЗДЕЛ 6 Функционально параметрический контроль цифровых микро-схем	Методика построения тестов для цифровых микросхем	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
2	10	РАЗДЕЛ 6 Функционально параметрический контроль цифровых микро-схем	Построение тестов многовыходных логических схем, решение задач по склеиванию тестов начальных и промежуточных подсхем.	2 / 1
3	10	РАЗДЕЛ 6 Функционально параметрический контроль цифровых микро-схем	Расчет образцовых сигнатур для типовых микросхем	1 / 1
4	10	РАЗДЕЛ 6 Функционально параметрический контроль цифровых микро-схем	Решение задач по синтезу самопроверяемых схем встроенного контроля для логических устройств автоматики	2
5	10	РАЗДЕЛ 7 Методы построения тестов многовыходных комбинационных схем.	Построение тестов многовыходных логических схем, решение задач по склеиванию тестов начальных и промежуточных подсхем	1
ВСЕГО:				8/4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Функционально параметрический контроль цифровых микросхем. Пре-подаватель задает тип цифровой микросхемы для диагностирования. Студент производит расчет двоичного вектора на выходе цифровой микросхемы. По полученному двоичному вектору студент производит расчет образцовой сигнатуры для заданной микросхемы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся в форме традиционных лекций и лекций с использованием компьютерных презентаций.

Лабораторные работы проводятся в форме студенческих исследовательских работ на компьютерах с моделированием логических схем автоматики и с симуляцией повреждений в этих устройствах. Практические занятия проводятся с использованием персональных компьютеров для расчетов и при разборе конкретных ситуаций.

Самостоятельная работа включает углубленное изучение отдельных разделов дисциплины, подготовку к лекциям, лабораторным работам, практическим занятиям, тестам, подготовку к экзамену.

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 Общие понятия и определения основ технической диагностики.	Анализ показателей для оценки тестов логических устройств автоматики (Л1, стр 18-24)	11
2	9	РАЗДЕЛ 2 Методы построения контролирующих и диагностических тестов с использованием таблиц функций неисправностей.	Анализ обнаруживаемых и неразличимых неисправностей в логических схемах и причины их возникновения. (Л1, стр 18-24)	10
3	9	РАЗДЕЛ 3 Метод существенных путей для получения контролирующих и частично диагностических тестов.	Обзор вопросов практического применения тестов и методов их технической реализации. Анализ возможностей существования тестов для различных видов схем. (Л1, стр 113-119)	8
4	9	РАЗДЕЛ 3 Метод существенных путей для получения контролирующих и частично диагностических тестов.	Анализ комбинационных и последовательностных схем на предмет наличия запрещенных состояний входов. (Л1, стр 181-192)	16
5	9	РАЗДЕЛ 4 Измерение первичных параметров рельсовых линий в эксплуатационных условиях.	Приборы для измерения сопротивления рельсовых соединителей и переходных сопротивлений в рельсовых цепях. Приборы для измерения фазовых соотношений в рельсовых цепях	9
6	10	РАЗДЕЛ 8 Функциональное диагностирование логических устройств автоматики	Анализ методов построения схем ССВК для управления ответственными технологическими процессами. (Л1, стр 206-227)	10
7	10	РАЗДЕЛ 9 Использование методов распознавания образов для целей технической диагностики.	Анализ различных методов выбора информационных признаков для целей автоматической классификации (Л1, стр 26-49)	10
8	10	РАЗДЕЛ 11 Статистические методы обработки результатов измерений.	Уравнения линейной и нелинейной регрессии для входных сопротивлений дроссель-трансформаторов и сопротивлений светофорных ламп.	19
ВСЕГО:				93

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	Основы технической диагностики	В. В. Сапожников. Вл. В. Сапожников	М.: 2014 г., 2014	Все разделы
2	Инструкция пользователя по применению методов тестирования и функционального диагностирования в лабораторном комплексе по технической диагностике	Ю. И. Зенкович	М.: 2010 г., 2010	Все разделы
3	Основы технической диагностики (конспект лекций типография МГУПС)	Ю. И. Зенкович	М.: 2016, 2016	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Теория дискретных устройств ЖД, автоматики и телемеханики	Сапожников В. В. и др.	М.: 2001, 2001	Все разделы
5	Основы технической диагностики	Пархоменко П. П. и др.	М.: 1981, 1981	Все разделы
6	Техническая диагностика и автоконтроль систем ЖД автоматики и телемеханики	Дмитриенко И. Е.	М.: 1986, 1986	Все разделы
7	Методы распознавания. Учебное пособие для ВУзов.	А. Л. Горелик, В. А. Скрипкин	М.: 1977, 1977	Все разделы

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

База данных по выпускаемым единым сериям логических и функциональных элементов. Информационно-справочная система в Интернете "СЦБИСТ - железнодорожный форум". Национальные стандарты Российской Федерации, термины и определения

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

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных учебными стендами практических занятий, а также необходима учебная лаборатория, оснащенная компьютерами с соответствующим программным обеспечением

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

При изучении данной дисциплины используется блочно- модульный принцип обучения при котором после прочтения заданного материала лекций производится его освоение при использовании фронтального метода проведения лабораторных работ когда все студенты выполняют по своим индивидуальным заданиям лабораторную работу связанную с тематикой проведенной лекции. После защиты вышеупомянутой лабораторной работы студенты переходят к следующей лабораторной работе , а к этому моменту лекционный материал уже прочитан и в нем отражены все необходимые указания связанные с практическим применением полученных знаний

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и в соответствии учебным планом подготовки бакалавров по направлению 27.03.04. – Управление в технических системах .

По профилю 4: Системы и средства автоматизации технологических процессов.