

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра МПСиС
Заведующий кафедрой МПСиС



В.А. Карпычев

21 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

10 января 2022 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Дудин Борис Алексеевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация измерений

Направление подготовки:	23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы
Профиль:	Стандартизация и метрология в транспортном комплексе
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 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 № 11 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</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: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 21.05.2020

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Автоматизация измерений» является профессиональная подготовка специалистов по организации метрологических служб на электрифицированном транспорте, а также получение будущими специалистами необходимых знаний о правилах безопасной эксплуатации электротехнического и метрологического оборудования, применяемого в электрических сетях и на электроподвижном составе.

Основной целью изучения дисциплины «Автоматизация измерений» является формирование у обучающегося компетенций в области технической эксплуатации электрооборудования железнодорожного транспорта, в деле организации взаимодействия метрологических служб с целью обеспечения оптимальной пропускной способности электрифицированных железных дорог и контроля их безопасной работы; а также знание инновационных технологий, используемых в современном электрооборудовании электрических сетей и предприятий транспорта.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

эксплуатация и обновление средств автоматических измерений с целью повышения эффективности работы электрифицированного железнодорожного транспорта;

организационно-управленческая:

использование алгоритмов деятельности, связанных с организацией, управлением и обеспечением метрологического процесса при эксплуатации транспорта с наибольшей пропускной способностью на электрифицированных участках железных дорог;

проектная:

контроль за состоянием технической документации используемого метрологического оборудования;

научно-исследовательская:

поиск и анализ информации о новых разработках и модернизации эксплуатируемых на транспорте средств автоматических измерений и электротехнических аппаратов и устройств.

Задачами изучения дисциплины «Автоматизация измерений» является обучение студентов навыкам проектирования и эксплуатации устройств автоматических измерений и контроля, использование этих навыков и знаний при решении конкретных измерительных задач в своей практической деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Автоматизация измерений" 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. Информатика:

Знания: основные принципы логического мышления и восприятия информации; основные правила и традиции построения фраз, правила оформления документов и схем; роль информации в жизни современного общества и возможные потери от некорректной обработки данных, современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий; основные виды и формы информации, подверженной угрозам, виды и возможные методы и пути устранения угроз.

Умения: искать и анализировать информацию, четко ставить цель и последовательно добиваться ее осуществления; объяснять и аргументировано отстаивать свои технические решения при защите лабораторных работ; применять вычислительную технику для решения практических задач. находить информацию в глобальной сети Internet и сохранять ее на своем компьютере; анализировать полученные данные; анализировать структуры и со-держание информационных процессов предприятия, целей и задач деятельности пред-приятия.

Навыки: навыками поиска и анализа информации, определения взаимосвязи явлений и объектов; навыками понятного изложения и объяснения собственных решений; приемами работы с основными браузерами; навыками оценки достоверности полученных данных; навыками реализации устранения угроз информационных процессов предприятия.

2.1.2. Математика:

Знания: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа

Умения: использовать математические и методы для оценки и анализа показателей безопасности работы роботизированных устройств

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

2.1.3. Физика:

Знания: общие законы физики, процессы и явления, происходящие в живой и неживой природе

Умения: в письменной и устной речи логически правильно оформить результаты своей работы

Навыки: современными научными методами познания природы для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций современными информационными технологиями

2.1.4. Электротехника и электроника:

Знания: методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей, современную элементную базу электроники

Умения: проводить расчеты деталей и узлов машин и приборов по основным критериям работоспособности

Навыки: навыками конструирования типовых деталей и их соединений

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Информационно-измерительные системы

2.2.2. Управление качеством в транспортном комплексе

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-4 Способен анализировать состояние и организовывать работы по метрологическому обеспечению деятельности организации.	ПКР-4.1 Знает нормативно-технические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению деятельности организации. ПКР-4.3 Знает области применения методов измерений.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 7
Контактная работа	68	68,15
Аудиторные занятия (всего):	68	68
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	76	76
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК2, ТК	КР (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

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	7	Раздел 1 Общие сведения о системах автоматических измерений (АИ).	4	6			18	28	
2	7	Раздел 2 Электронные элементы и узлы аналоговых схем	4	4			4	12	ТК
3	7	Раздел 3 Основы теории цифровых схем автоматики	8	3			12	23	ПК2
4	7	Раздел 4 Узлы устройств АИ на базе аналоговых и логических элементов	4	4			6	14	
5	7	Раздел 6 Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов	2	4			12	18	
6	7	Раздел 7 Микропроцессоры и микро-ЭВМ в системах АИ	2	2			4	8	
7	7	Раздел 8 Устройства АИ транспортных предприятий.	4	2			12	18	КР
8	7	Раздел 9 Принципы построения систем телеизмерений	2	3			4	9	
9	7	Раздел 10 Каналы связи в системах телеизмерений. Классификация каналов связи	4	4			2	10	
10	7	Раздел 11 Дифференцированный зачет		2			2	4	Диф.зачёт
11		Всего:	34	34			76	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 34 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	7	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о системах автоматических измерений (АИ).	ЛР1 Типовые звенья АИ и их соединения. Передаточная функция систем при каскадном и параллельном соединении звеньев.	6
2	7	РАЗДЕЛ 2 Электронные элементы и узлы аналоговых схем	ЛР2,3 ЛР №2 Операционные усилители. Основные схемы включения операционных усилителей. ЛР №3 Некоторые схемы на операционных усилителях (компаратор, сумматор, интегратор).	4
3	7	РАЗДЕЛ 3 Основы теории цифровых схем автоматики	ЛР4 Минимизация логических уравнений и синтез однотактных схем автоматики.	3
4	7	РАЗДЕЛ 4 Узлы устройств АИ на базе аналоговых и логических элементов	ЛР№5,6,7,8 ЛР №5 Изучение работы RS-триггера, D-триггера. ЛР №6 Схемы на базе триггеров (сумматоры, счётчики). ЛР №7 Схемы на базе триггеров (регистры, память, распределители импульсов). ЛР №8 Преобразователи последовательных кодов. Схемы для формирования импульсов заданной длительности.	2
5	7	РАЗДЕЛ 4 Узлы устройств АИ на базе аналоговых и логических элементов	ЛР№5,6,7,8 ЛР №5 Изучение работы RS-триггера, D-триггера. ЛР №6 Схемы на базе триггеров (сумматоры, счётчики). ЛР №7 Схемы на базе триггеров (регистры, память, распределители импульсов). ЛР №8 Преобразователи последовательных кодов. Схемы для формирования импульсов заданной длительности.	2
6	7	РАЗДЕЛ 9 Принципы построения систем телеизмерений	Системы телеизмерений (частотно-импульсные системы, времяимпульсные системы, кодоимпульсные системы).	1
7	7	РАЗДЕЛ 9 Принципы построения систем телеизмерений	Системы телеизмерений (частотно-импульсные системы, времяимпульсные системы, кодоимпульсные системы).	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	7	РАЗДЕЛ 10 Каналы связи в системах телеизмерений. Классификация каналов связи	Классификация каналов связи. Помехоустойчивость линий связи.	4
9	7		Узлы устройств АИ на базе аналоговых и логических элементов	2
10	7		Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов	4
11	7		Микропроцессоры и микро-ЭВМ в системах АИ	2
12	7		Устройства АИ транспортных предприятий.	2
13	7		Принципы построения систем телеизмерений	2
14	7		Дифференцированный зачет	2
ВСЕГО:				37/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

- Расчет переходных и амплитудно-фазовых характеристик звеньев автоматики (по вариантам), синтез и компьютерное моделирование одноктактных цифровых схем (по вариантам, задаваемых таблицей состояния) (6 с);
- Анализ работы и компьютерное моделирование различных узлов АИ (7 с).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Автоматизация измерений» осуществляется в форме лекций, практических и лабораторных занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме и в диалоговом режиме со студентами, - по типу управления познавательной деятельностью.

Классический лекционный курс является объяснительно-иллюстративным и предусматривает разбор и анализ конкретных ситуаций, а также обсуждение проблемных и актуальных задач дисциплины и новейших достижений, разработок и открытий в области электротехники и электроники.

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть работ выполняется на лабораторных стендах, а часть на компьютерах с применением программы Electronics Workbench в объеме 8-и часов и предусматривает сборку электрических схем и электрические измерения. Остальная часть лабораторного практикума (10 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий с целью разбора и анализа изучаемого вопроса: характеристик электротехнических аппаратов и устройств, способах их улучшения и областях их применения.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (20 часов) относятся отработка лекционного материала и отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (40 часов) относится оформление результатов выполненных лабораторных работ, подготовка к промежуточным контролям, интерактивные консультации в режиме реального времени по всем изучаемым разделам, а также самопроверка усвоения полученных знаний с использованием компьютерной тестирующей системы.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 9 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера, так и задания практического содержания. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях. Задания практического содержания предусматривают знание основных законов, изучаемых в дисциплине «Автоматизация измерений», методов расчета параметров электротехнических аппаратов и устройств, закономерностей их работы, правил эксплуатации и защиты от опасных режимов работы.

Интерактивные технологии позволяют обучающимся рассматривать типичные и нестандартные ситуационные задачи, решение которых требует понимания дисциплины «Автоматизация измерений» и находится при индивидуальном или групповом их обсуждении.

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	7	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о системах автоматических измерений (АИ).	Расчет операторных передаточных функций звеньев и систем.	6
2	7	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о системах автоматических измерений (АИ).	Типовые звенья систем АИ и их соединения. Передаточная функция систем при каскадном и параллельном соединении звеньев. 1. Подготовка к лабораторной работе ЛР № 1 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 13 – 22], 5, стр. 1 – 15]	10
3	7	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о системах автоматических измерений (АИ).	Расчет операторных передаточных функций звеньев и систем.	6
4	7	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о системах автоматических измерений (АИ).	Типовые звенья систем АИ и их соединения. Передаточная функция систем при каскадном и параллельном соединении звеньев. 1. Подготовка к лабораторной работе ЛР № 1 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 13 – 22], 5, стр. 1 – 15]	10
5	7	РАЗДЕЛ 2 Электронные элементы и узлы аналоговых схем	Расчет схем на операционных усилителях (сумматор, компаратор, интегратор, дифференциатор). Определение переходной и амплитудно-фазовых характеристик звеньев автоматических систем.	2
6	7	РАЗДЕЛ 2 Электронные элементы и узлы аналоговых схем	Изучение работы операционного усилителя, расчет устройств на ОУ. 1. Подготовка к лабораторной работе ЛР № 2. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 401-431], [5, стр. 20-25].	2
7	7	РАЗДЕЛ 3 Основы теории цифровых схем автоматики	Применение алгебры логики к синтезу и анализу цифровых схем. 1. Изучение учебной литературы из приведенных источников:	10

			[1, стр. 145 – 151], [5, стр. 44 – 55].	
8	7	РАЗДЕЛ 3 Основы теории цифровых схем автоматики	Цифровые сигналы. Системы счисления. Основные законы алгебры логики. Применение алгебры логики к синтезу и анализу цифровых схем. Синтез од- нотактных схем и их минимизация.	2
9	7	РАЗДЕЛ 4 Узлы устройств АИ на базе аналоговых и логических элементов	Узлы устройств автоматики измерений, контроля и испытаний на базе аналоговых и логических элементов.	2
10	7	РАЗДЕЛ 4 Узлы устройств АИ на базе аналоговых и логических элементов	Изучение работы RS-триггера, D- триггера. 1. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [1, стр. 356 – 363], 5, стр. 55 – 60]. 3. Подготовка к тестированию для прохождения ПК2.	2
11	7	РАЗДЕЛ 4 Узлы устройств АИ на базе аналоговых и логических элементов	Узлы устройств автоматики измерений, контроля и испытаний на базе аналоговых и логических элементов.	2
12	7	РАЗДЕЛ 4 Узлы устройств АИ на базе аналоговых и логических элементов	Изучение работы RS-триггера, D- триггера. 1. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [1, стр. 356 – 363], 5, стр. 55 – 60]. 3. Подготовка к тестированию для прохождения ПК2.	2
13	7	РАЗДЕЛ 6 Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов	Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи.	4
14	7	РАЗДЕЛ 6 Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов	Структуры ЦАП 1. Подготовка к лабораторной работе ЛР № 5. 2. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [1, стр. 145 – 177], [5, стр. 93 – 102].	6
15	7	РАЗДЕЛ 6 Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов	Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи.	4
16	7	РАЗДЕЛ 6 Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов	Структуры ЦАП 1. Подготовка к лабораторной работе ЛР № 5. 2. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [1, стр. 145 – 177], [5, стр. 93 – 102].	6
17	7	РАЗДЕЛ 7 Микропроцессоры и	Понятие об обобщённых структурах микропроцессорных устройств. Орга- низация запоминающих устройств.	1

		микро-ЭВМ в системах АИ		
18	7	РАЗДЕЛ 7 Микропроцессоры и микро-ЭВМ в системах АИ	Структура микропроцессорных устройств, система шин. 1. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [4], [5, стр. 143 – 171].	2
19	7	РАЗДЕЛ 7 Микропроцессоры и микро-ЭВМ в системах АИ	Понятие об обобщённых структурах микропроцессорных устройств. Организация запоминающих устройств.	1
20	7	РАЗДЕЛ 7 Микропроцессоры и микро-ЭВМ в системах АИ	Структура микропроцессорных устройств, система шин. 1. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [4], [5, стр. 143 – 171].	2
21	7	РАЗДЕЛ 8 Устройства АИ транспортных предприятий.	Виды и объекты автоматизации измерений. Эффективность автоматизации измерений.	5
22	7	РАЗДЕЛ 8 Устройства АИ транспортных предприятий.	Структура и организация систем автоматических измерений на транспортных предприятиях 1. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [1, стр. 466 – 478], [5, стр. 295 – 332].	5
23	7	РАЗДЕЛ 8 Устройства АИ транспортных предприятий.	Виды и объекты автоматизации измерений. Эффективность автоматизации измерений.	5
24	7	РАЗДЕЛ 8 Устройства АИ транспортных предприятий.	Структура и организация систем автоматических измерений на транспортных предприятиях 1. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [1, стр. 466 – 478], [5, стр. 295 – 332].	5
25	7	РАЗДЕЛ 9 Принципы построения систем телеизмерений	Системы телемеханики: теле-управление, телесигнализация и телеизмерения 1. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [1, стр. 466 – 478], [5, стр. 295 – 332].	2
26	7	РАЗДЕЛ 9 Принципы построения систем телеизмерений	Системы телемеханики: теле-управление, телесигнализация и телеизмерения 1. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [1, стр. 466 – 478], [5, стр. 295 – 332].	2
27	7	РАЗДЕЛ 10 Каналы связи в системах	Электрические и оптоволоконные каналы 1. Изучение конспекта лекций.	2

		телеизмерений. Классификация каналов связи	2. Изучение учебной литературы из приведённых источников: [1, стр. 509 – 511], [4, стр. 366 – 368].	
28	7		Общие сведения о системах автоматических измерений (АИ). [1]; [3]	2
29	7		Узлы устройств АИ на базе аналоговых и логических элементов [1]; [4]; [3]	2
30	7		Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов [1]; [4]; [5]	2
31	7		Микропроцессоры и микро-ЭВМ в системах АИ [1]	1
32	7		Устройства АИ транспортных предприятий. [1]; [2]	2
33	7		Принципы построения систем телеизмерений [1]; [5]	2
34	7		Дифференцированный зачет	2
ВСЕГО:				121

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	Автоматизация измерений, контроля и испытаний	Латышенко К.П.	- М. : Академия, 2012. - 320 с. : цв.ил. - (Бака-лавриат)., 2012	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Автоматизация метрологического обслуживания средств измерений промышленного предприятия	В.У. Игнаткин, В.В. Крещук, В.И. Кривоцок и др.; Ред. В.У. Игнаткин; Под Ред. В.У. Игнаткин	Изд-во стандартов, 1988 НТБ (фб.)	Раздел 2, Раздел 8
3	Искусство схемотехники. В 2-х т. с дополнением	П. Хоровиц, У. Хилл ; Пер. с англ. ; Под ред. М.В. Гальперина	Мир, 1986 НТБ (фб.)	Раздел 1, Раздел 3, Раздел 4
4	Искусство схемотехники. В 2-х т. с дополнением	П. Хоровиц, У. Хилл ; Пер. с англ. ; Под ред. М.В. Гальперина	Мир, 1986 НТБ (фб.)	Раздел 10, Раздел 4, Раздел 6
5	Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение	В.И. Карлашук	"Солон-Р", 1999 НТБ (фб.)	Раздел 6, Раздел 9

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

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для проведения лекционных занятий необходима лекционная аудитория с интерактивной доской, позволяющей студенту усваивать изучаемый материал, находясь в любом месте аудитории, независимо от ее размеров.

Для проведения лабораторных занятий необходимы две аудитории с электротехническим и компьютерным оборудованием. Электротехническое оборудование вместе с измерительными приборами должно быть размещено на лабораторных стендах и

обеспечено комплектами соединительных проводов и средствами защиты от поражения током (напряжением). Компьютеры должны быть оснащены стандартным лицензионным программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Экспериментально-исследовательская лаборатория со стендами. Размеры лаборатории должны создавать комфортные условия для коллективной и индивидуальной работы преподавателя со студентами.
2. Количество стендов в лаборатории должно создавать условия для индивидуальной, активной и творческой работы обучающегося по данной дисциплине.
3. Автоматизированное рабочее место (АРМ) преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

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

Компетенции обучающегося, формируемые при изучении дисциплины «Автоматизация измерений», рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения.

Обучающийся должен быть нацелен на своевременное усвоение излагаемого лектором материала. Для активного и заинтересованного в качественном обучении учащегося возможности максимального усвоения материала расширяются во время его самостоятельной работы, консультаций у преподавателя, на лабораторных занятиях и при подготовке к тестированию.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения, так как систематизируют основные знания по дисциплине с учетом новейших достижений науки и техники, а также с учетом направления специализации обучающегося.

Задачами лекционного курса являются:

- формирование у обучающихся системного представления об изучаемом предмете;
- оценка современного состояния и перспектив развития изучаемого направления науки и техники;
- изучение дисциплины в систематизированном виде, позволяющем использовать логические связи между отдельными ее разделами;
- объяснение и обсуждение проблемных вопросов в изучаемой дисциплине;
- повышение заинтересованности обучающегося в активной творческой познавательной деятельности;
- получение будущим специалистом знаний, умений и навыков, необходимых как на бытовом уровне, так и в их практической профессиональной деятельности, в понимании закономерностей развития своей отрасли и, в конечном итоге, научно-технического прогресса в целом.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующая-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. Информационная.

Выполнение лабораторных работ является продолжением теоретического освоения данной дисциплины и способствует закреплению полученных знаний в процессе их практического применения. Лабораторные работы развивают самостоятельность обучающихся в принятии решений, вовлекают их в учебный процесс и формируют профессиональные качества будущего специалиста. Форма обучения в виде лабораторных занятий вырабатывает у будущего специалиста умение ориентироваться в различных практических ситуациях, возникающих в окружающем его мире. Эффективность лабораторных занятий должна быть высокой. Этому способствует самостоятельная

заблаговременная подготовка к каждому занятию по заранее объявленной теме и использование для этого лекционных конспектов и рекомендуемой литературы. Самостоятельная работа с рекомендуемой литературой, активная работа в лекционной и лабораторной аудиториях являются необходимыми для самопроверки учащимся уровня усвоения изучаемой дисциплины. В ходе такой самопроверки обучающий отмечает вопросы, вызвавшие у него затруднения. Ответы на них учащийся должен найти во время консультаций у преподавателя. Поэтому каждому студенту полезно составлять еженедельный и семестровый план изучения дисциплины и следить за его выполнением. Это способствует самоорганизации обучающегося, ритмичности и систематичности его работы.

В разделе 7 указана основная и дополнительная литература. Она является одной частью учебно-методического обеспечения дисциплины «Автоматизация измерений». Другой составной частью этого обеспечения является фонд оценочных средств, который реализует процедуру оценки качества образовательного процесса и способствует его повышению.