

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УЭРиБТ
Заведующий кафедрой УЭРиБТ



А.Ф. Бородин

01 сентября 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

15 апреля 2022 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Семенов Илья Витальевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность:	<u>23.05.04 – Эксплуатация железных дорог</u>
Специализация:	<u>Магистральный транспорт</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Шаров</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: 168679
Подписал: Заведующий кафедрой Шаров Виктор Александрович
Дата: 04.09.2017

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения учебной дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация" является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- проектная;
- научно-исследовательская.

производственно-технологическая деятельность:

- формирование и проведение единой технической политики в области организации перевозок грузов и пассажиров, коммерческой работы в сфере грузовых перевозок и таможенно-брокерской деятельности;

организационно-управленческая деятельность:

- выбор и разработка рациональных нормативов эксплуатации транспортных средств и оборудования;
- организация технического контроля и управления качеством транспортной продукции и услуг;
- осуществление контроля и управление системами организации движения поездов и маневровой работы;
- организация контроля состояния экологической безопасности на железнодорожном транспорте;
- подготовка сертификационных и лицензионных документов.

научно-исследовательская деятельность:

- анализ состояния и динамики показателей качества систем организации перевозок пассажиров, грузов, грузобагажа и багажа с использованием современных методов и средств исследований;
- техническое и организационное обеспечение исследований;
- анализ результатов исследований и разработка предложений по их внедрению;
- сбор научной информации, подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и отчетов, библиографий; анализ информации по объектам исследования;

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация" 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. История техники:

Знания: эволюцию развития технических средств

Умения: логические подходы выстроения цепочки исторических событий

Навыки: знаниями развития технологий

2.1.2. Математика:

Знания: основной математический аппарат

Умения: рассчитывать вероятностные характеристики

Навыки: навыками определения точечных и интервальных оценок случайной величины

2.1.3. Физика:

Знания: основные законы естественных наук в современной физической картине мира, методы математического анализа и моделирования

Умения: использовать методы математического анализа и моделирования, а также теоретического и экспериментального исследования в практической деятельности

Навыки: высокой естественнонаучной компетентностью, навыками применения соответствующего математического аппарата теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих при решении задач в ходе профессиональной деятельности

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Научно-исследовательская работа

2.2.2. Хладотранспорт и основы теплотехники

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-5 способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.	<p>Знать и понимать: систему государственного надзора, межведомственного ведомственного контроля за техническими регламентами, стандартами и единством измерений; организацию и технологию подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг; методы и средства контроля физических параметров, определяющих качество продукции, правила проведения испытаний и приемки продукции</p> <p>Уметь: проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака</p> <p>Владеть: навыками оформления нормативно-технической документации; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; навыками по предупреждению и устранению брака</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 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 3
Контактная работа	23	23,15
Аудиторные занятия (всего):	23	23
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Самостоятельная работа (всего)	49	49
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

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	3	Раздел 1 Термины и определения, шкалы измерений, физические величины Термины и определения. Кратные и дольные приставки единиц. Международная система единиц физических величин Система единиц Гаусса; система СИ; основные единицы; производные единицы; размерности; единицы, не входящие с СИ. Шкалы измерений Шкала измерений; шкала наименований; шкала порядка; шкала интервалов; шкала отношений; абсолютные шкалы.	2/1			1	10	13/1	ПК1, ПК1 в форме тестовых заданий
2	3	Раздел 2 виды и методы измерений Виды измерений. Методы измерений.	2/1			1	10	13/1	ПК1, ПК1 в форме тестовых заданий
3	3	Раздел 3 погрешности результатов измерений	2/1				6	8/1	ПК2, ПК2 в форме тестовых заданий

№ 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
		Погрешности результатов измерений. Систематические погрешности. Случайные погрешности.							
4	3	Раздел 4 средства измерений Классы точности средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Динамические метрологические характеристики. Амплитудно-частотная и переходная характеристики, динамическая погрешность. Метрологические характеристики средств измерений Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Статические метрологические характеристики. Функция преобразования; верхний и нижний предел измерения; цена деления шкалы, чувствительность средства измерений; внутреннее сопротивление и потребляемая мощность; диапазоны показаний и	2/1				6	8/1	ПК2, ПК2 в форме тестовых заданий

№ 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
		измерений.							
5	3	Тема 4.4 Классификация средств измерений и их характеристики средства измерений, классификация средств измерений по видам измеряемой величины и методам измерения.					0	0	
6	3	Раздел 5 обработка результатов измерений Принципы обработки результатов измерений. Обработка результатов прямых однократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений.	2/1			1	6	9/1	ПК2, ПК2 в форме тестовых заданий
7	3	Раздел 5 обработка результатов измерений Принципы обработки результатов измерений. Обработка результатов прямых однократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений.	0/2			0		0/2	ПК2, ПК2 в форме тестовых заданий
8	3	Раздел 6 государственное	4/1			1	6	11/1	ПК2, ПК2 в форме

№ 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
		регулирование в области обеспечения единства измерений Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. ФЗ "Об обеспечении единства измерений". Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Поверка и калибровка средств измерений.							тестовых заданий
9	3	Раздел 7 стандартизация Основы стандартизации. Методы стандартизации, категории и виды стандартов.	2				0	2	ПК2, ПК2 в форме тестовых заданий
10	3	Раздел 8 техническое регулирование Принципы технического регулирования.	2			1	5	8	ПК2, ПК2 в форме тестовых заданий
11	3	Зачет						0	ЗЧ
12		Всего:	18/8			5	49	72/8	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Метрология и электроизмерительная техника» осуществляется в форме лекций 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 метрологии и электроизмерительной техники.

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Работы выполняются на лабораторных стендах и предусматривает сборку электрических схем и измерения, проводятся с использованием интерактивных (диалоговых) технологий с целью разбора и анализа изучаемого вопроса.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы (33 часов) относятся отработка лекционного материала и отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к промежуточным контролям, консультации в режиме реального времени по всем изучаемым разделам, а также самопроверка усвоения полученных знаний.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 7 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 «Метрология и электроизмерительная техника», методов расчета параметров электротехнических аппаратов и устройств, закономерностей их работы, правил эксплуатации и защиты от опасных режимов работы.

Образовательные технологии позволяют обучающимся рассматривать типичные и нестандартные ситуационные задачи, решение которых требует понимания дисциплины «Метрология и электроизмерительная техника» 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	3	РАЗДЕЛ 1 Термины и определения, шкалы измерений, физические величины	система единиц физических величин, кратные и дольные приставки единиц Единицы системы СИ. Внесистемные единицы.[1]	10
2	3	РАЗДЕЛ 2 виды и методы измерений	методы измерений Изучение литературы. Виды и методы измерений. Методы сравнения, их реализация.[4]	10
3	3	РАЗДЕЛ 3 погрешности результатов измерений	систематические и случайные погрешности Оценка систематических и случайных составляющих погрешностей. Исключение систематических погрешностей.[4]	6
4	3	РАЗДЕЛ 4 средства измерений	классификация средств измерений и их характеристики средства измерений, классификация средств измерений по видам измеряемой величины и методам измерения.[3]	6
5	3	РАЗДЕЛ 5 обработка результатов измерений	обработка результатов измерений обработка результатов прямых, косвенных, однократных и многократных измерений. Исключение известных систематических погрешностей, суммирование погрешностей. Подготовка к лабораторной работе. Изучение литературы.	6
6	3	РАЗДЕЛ 6 государственное регулирование в области обеспечения единства измерений	ФЗ "Об обеспечении единства измерений" Изучение статей закона "Об обеспечении единства измерений".[4]	6
7	3	РАЗДЕЛ 8 техническое регулирование	ФЗ "О техническом регулировании" Изучение статей закона "О техническом регулировании". Формы подтверждения соответствия, схемы сертификации и декларирования.[2]; [4]	5
ВСЕГО:				49

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	Метрология, стандартизация и сертификация Т.1	Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе	М.: Издательство Юрайт, 2015	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 5
2	Метрология, стандартизация и сертификация Т.2	Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе	М.: Издательство Юрайт, 2015	Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8
3	Прикладные вопросы электрических измерений	Рябцев Г.Г., Семенов И.В., Желтов К.С., Ермаков И.А.	МИИТ, 2009	Раздел 2, Раздел 4, Раздел 6
4	Метрология, стандартизация и сертификация	А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря	Юрайт, 2014 ИТЬ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТЬ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Метрология	И.В. Семенов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 1, Раздел 3, Раздел 5
6	Метрологические характеристики электромеханических измерительных приборов непосредственной оценки	Г.Г. Рябцев, И.В. Семенов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика"	МИИТ, 2004 НТБ (уч.3); НТБ (уч.4)	Раздел 4
7	Проверка электромеханических измерительных приборов непосредственной оценки	И.В. Семенов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика"	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Раздел 6
8	Метрология и техническое регулирование	Под ред. Рябцева Г.Г.	М.: МИИТ, 2011	Раздел 1 [стр. 4-61], Раздел 2 [стр. 91-95], Раздел 3 [стр. 102-110], Раздел 4 [стр. 91-101], Раздел 5 [стр. 102-142], Раздел 6 [стр. 143-170], Раздел 7 [стр. 171-224], Раздел 8 [стр. 225-270]

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://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 измерительными приборами и вспомогательным оборудованием. Оборудование вместе с измерительными приборами должно быть размещено на лабораторных стендах и обеспечено комплектами соединительных проводов и средствами защиты от поражения током (напряжением).

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 «Метрология и электроизмерительная техника», 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. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 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 «Метрология и электроизмерительная техника». Другой составной частью этого обеспечения является фонд оценочных средств, который реализует процедуру оценки качества образовательного процесса и способствует его повышению.