

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УТБиИС
Заведующий кафедрой УТБиИС



С.П. Вакуленко

25 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

18 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>Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 11 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  М.В. Шевлюгин
---	---

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

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

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- 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 базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. История техники и введение в специальность:

Знания: закономерности исторического процесса, политическую организацию общества

Умения: воспринимать технологические и культурные различия

Навыки: культурными и технологическими традициями

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

2.2.2. Стандартизация и сертификация транспортных услуг

2.2.3. Тепловозная тяга

2.2.4. Электрическая тяга

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	ОПК-3 Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативно-правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта.	ОПК-3.2 Обладает навыками применения нормативных документов по качеству, стандартизации, сертификации, в своей профессиональной деятельности, а также вопросам правовых особенностей интеллектуальной собственности.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (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 5
Контактная работа	16	16,15
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	92	92
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)	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	5	Раздел 1 Понятия и термины метрологии	2				12	14	ПК1
2	5	Тема 1.1 Понятия и термины метрологии Метрология как наука, задачи и разделы метрологии. РМГ29-2013.	,5					,5	
3	5	Тема 1.2 Величины Понятие величины, классификация величин.	,5					,5	
4	5	Тема 1.3 Шкалы физических величин Пять основных типов шкал.	,5					,5	
5	5	Тема 1.4 Виды и методы измерений Классификация видов измерений. Классификация методов измерений.	,5					,5	
6	5	Раздел 2 Средства измерений	2				16	18	ПК1
7	5	Тема 2.1 Метрологические характеристики средств измерений Для оценки пригодности средств измерений к измерения в известном диапазоне с известной точностью вводят метрологические характеристики средств	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
		измерений. Номенклатура метрологических характеристик по ГОСТ 8.009-84.							
8	5	Тема 2.2 Классы точности средств измерений Классы точности по ГОСТ 8.401-80	1					1	
9	5	Раздел 3 Погрешности и неопределенности измерений	2				8	10	ПК1
10	5	Тема 3.1 Показатели точности измерений Показатели точности измерений по РМГ29-2013	2					2	
11	5	Раздел 4 Метрологические обеспечение	4				14	18	ПК2
12	5	Тема 4.1 Метрологические обеспечение ГОСТ Р 8.820-2013 Научная основа метрологического обеспечения. Нормативная основа метрологического обеспечения. Техническая основа метрологического обеспечения. Организационная основа метрологического обеспечения.	2					2	
13	5	Тема 4.2 Государственная метрологическая служба Государственные научные метрологические центры. Органы государственной	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
		метрологической службы на территориях республик и других субъектов в составе РФ.							
14	5	Раздел 5 Стандартизация Цели и задачи стандартизации в соответствии с федеральным законом №162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации".	2				12	14	
15	5	Раздел 6 Техническое регулирование	4				30	34	
16	5	Тема 6.1 Организационные основы технического регулирования Техническое регулирование в соответствии с Федеральным законом №102-ФЗ "О техническом регулировании". Формы подтверждения соответствия.	2					2	
17	5	Тема 6.2 Технической регламент Таможенного союза "О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта" Технической регламент Таможенного союза "О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта"	2				30	32	
18	5	Зачет						0	ЗЧ, Зачет в виде устного или

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
									письменного опроса, решения тестовых заданий.	
19		Всего:	16				92	108		

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 проекты (работы) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций.

Лекции проводятся в классно-урочной и интерактивной форме - 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.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к лабораторным работам и 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 8 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, методов расчета погрешностей измерений.

Образовательные технологии позволяют обучающимся рассматривать типичные и нестандартные ситуационные задачи, решение которых требует понимания дисциплины.

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

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Понятия и термины метрологии	Системы единиц физических величин. Система СИ, единицы физических величин.	12
2	5	РАЗДЕЛ 2 Средства измерений	Классификация средств измерений Средства измерительной техники - обобщающее понятие, охватывающее технические средства, специально предназначенные для измерений. Классификация средств измерений.	8
3	5	РАЗДЕЛ 2 Средства измерений	Выбор средств измерений Принципы выбора средств измерений.	8
4	5	РАЗДЕЛ 3 Погрешности и неопределенности измерений	Алгоритм оценивания неопределенности измерений Составление модельного уравнения. Оценивание входных величин. Вычисление оценки результата измерения. Вычисление стандартных неопределенностей входных величин. Вычисление вклада неопределенности входной величины в неопределенность измеряемой величины. Определение стандартной неопределенности выходной величины. Вычисление коэффициента охвата. Вычисление расширенной неопределенности. Запись полного результата измерения. Взаимный пересчет характеристик погрешности и неопределенности измерений.	8
5	5	РАЗДЕЛ 4 Метрологические обеспечение	Федеральный закон 2Об обеспечении единства измерений" Федеральный закон от 26.06.2008 г. "Об об обеспечении единства измерений". Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования обеспечения единства измерений.	8
6	5	РАЗДЕЛ 4 Метрологические обеспечение	Метрологические службы юридических лиц Метрологическая служба ОАО "РЖД". Цели и задачи метрологической службы.	6
7	5	РАЗДЕЛ 5 Стандартизация	Нормативные документы в области стандартизации Структура нормативных документов в области стандартизации.	12
8	5	РАЗДЕЛ 6 Техническое	Схемы сертификации	30

		<p>регулирование Тема 2: Технической регламент Таможенного союза "О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта"</p>	<p>Технической регламент Таможенного союза "О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта". Объекты сертификации, схемы сертификации.</p>		
				ВСЕГО:	92

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	В.В. Алексеев и др.	М.: ИЦ "Академия", 2010 НТБ МИИТа http://library.miit.ru	Все разделы
2	Метрология, стандартизация и сертификация Т.1	Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе	М.: Издательство Юрайт, 2015 НТБ МИИТа http://library.miit.ru	Все разделы
3	Метрология, стандартизация и сертификация Т.2	Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе	М.: Издательство Юрайт, 2015 НТБ МИИТа http://library.miit.ru	Все разделы
4	Метрология, стандартизация и сертификация	Сергеев А.Г., Тергеря В.В.	Издательство Юрайт, 2014 НТБ МИИТа http://library.miit.ru	Все разделы
5	Прикладные вопросы электрических измерений	Рябцев Г.Г., Семенов И.В., Желтов К.С., Ермаков И.А.	М.: МИИТ, 2009 http://library.miit.ru	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Проверка электромеханических измерительных приборов непосредственной оценки	Семенов И.В.	М.: МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Все разделы
7	Метрологические характеристики электромеханических измерительных приборов непосредственной оценки	Рябцев Г.Г., Семенов И.В.	М.: МИИТ, 2013 http://library.miit.ru	Все разделы
8	Измерение частоты и временных параметров электрических сигналов	Касаткин Г.С., Липатов Н.Н., Федотов В.В.	М.: МИИТ, 1996 http://library.miit.ru	Все разделы
9	Электромеханические омметры непосредственной оценки	Рябцев Г.Г., Семенов И.В.	М.: МИИТ, 2009 http://library.miit.ru	Все разделы
10	Расширение пределов измерения магнитоэлектрических измерительных механизмов	Рябцев Г.Г., Семенов И.В., Ермаков И.А.	М.: МИИТ, 2010 http://library.miit.ru	Все разделы
11	Измерительный мост постоянного тока (прибор Р4833)	Рябцев Г.Г., Ермаков И.А., Семенов И.В.	М.: МИИТ, 2013 http://library.miit.ru	Все разделы
12	Обработка результатов измерений	Рябцев Г.Г., Ермаков И.А.	М.: МИИТ, 2013 http://library.miit.ru	Все разделы
13	Законодательная метрология в свете нового закона РФ	Рубичев Н.А.	М.: МИИТ, 2009 http://library.miit.ru	Все разделы

	"Об обеспечении единства измерений"			
14	Метрология и техническое регулирование	Рябцев Г.Г. и др.	М.: МИИТ, 2011 http://library.mii.ru	Все разделы

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

1. <http://library.mii.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.
5. www.metrologu.ru - форум метрологов

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, 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. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-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.