МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
Выпускающая кафедра УИТ Заведующий кафедрой УИТ	Директор ИТТСУ
В.Н. Тарасова	П.Ф. Бестемьянов
01 июня 2021 г.	17 июня 2021 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Семенов Илья Витальевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, сертификация и стандартизация

Направление подготовки:	27.03.05 – Инноватика
Профиль:	Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2021

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 11 мая 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Протокол № 11 28 апреля 2021 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: 28.04.2021

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения учебной дисциплины"Метрология, сертификация и стандартизация" является формирование у обучающегося компетенций:
- формирование и проведение единой технической политики в области организации перевозок грузов и пассажиров, коммерческой работы в сфере грузовых перевозок и таможенно-брокерской деятельности;
- 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.
- 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, сертификация и стандартизация" 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. Информатика:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.2. Математика:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.3. Физика:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Оценка уровня инновационности технологических процессов на транспорте

2.2.2. Современные технологии управления перевозочным процессом

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-8 Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации для разработки и оценки показателей качества инновационного проекта;	Знать и понимать: нормативной докуметации по стандартизации, показателям качества и методам оценки показателей качества Уметь: оценивать характеристики проекта и его составных частей, определять его показатели качества в соответствии с действующими нормативными документами Владеть: оценки показателей качества в соответствии с принятыми правилами
2	ПК-9 Способность осуществлять технологическое обеспечение инновационной деятельности и организацию производства инновационного продукта, управлять патентами и интеллектуальными активами, проводить технологический аудит.	Знать и понимать: основ метрологического обеспечения Уметь: использовать методы и средства измерений, оценки и контроля Владеть: выбора и использования методов и средств измерений для оведения технологического аудита

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	76	76
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1	ПК1
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 промежу-точной 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		4		2	8	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. Класификация методов измерений.	,5		4			4,5	
6	5	Раздел 2 Средства измерений	2		6		8	16	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 харктккристики средств измерений.	1					1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		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		4		8	14	ПК1
10	5	Тема 3.1 Показатели точности измерений Показатели точности измерений по РМГ29-2013	2					2	
11	5	Раздел 4 Метрологические обеспечение	4				24	28	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 метрологической службы на	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		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				8	10	
15	5	Раздел 6 Техническое регулирование	4		2		26	32	
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 трансорта" Технической регламент Таможенного союза "О безопасности инфраструктыры железнодорожного трансорта"	2				26	28	
18	5	Зачет						0	ЗЧ, Зачет в виде устного или письменного опроса, решения тестовых

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									заданий.
19		Всего:	16		16		76	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Понятия и термины метрологии Тема: Виды и методы измерений	Измерение параметров электрических цепей постоянного и переменного тока Измерение сопротивлений методами непосредственной оценки и методом сравнения, измерение индуктивности и емкости.	4
2	5	РАЗДЕЛ 2 Средства измерений	Метрологические характеристики средств измерений Исследование метрлогических характеристик электромеханических измерительных приборов и опрелеление их пригодности для измерений соответствующих электрических величин	2
3	5	РАЗДЕЛ 2 Средства измерений	Масштабные измерительные преобразователи Исследование характеристик измерителных преобразователей.	2
4	5	РАЗДЕЛ 2 Средства измерений	Измерение частоты электрических сигналов Измерение частоты цифровым частотомером, выбор оптимального времени измерения, или частоты измерительных импульсов.	2
5	5	РАЗДЕЛ 3 Погрешности и неопределенности измерений	Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений Оценивание неопределенности измерения при прямых, косвенных, однократных и многократных измерениях.	2
6	5	РАЗДЕЛ 3 Погрешности и неопределенности измерений	Обработка результатов косвенных однократных и многократных измерений Оценивание неопределенности измерения при прямых, косвенных, однократных и многократных измерениях.	2
7	5	РАЗДЕЛ 6 Техническое регулирование	Выбор схем сертификации борудования железнодорожного транспорта Изучение технического регламента таможенного союза "О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта"	2
			ВСЕГО:	16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) 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 организованна 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 завершенный 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.	2
2	5	РАЗДЕЛ 2 Средства измерений	Классификация средств измерений Средства измерительной техники - обобщающее понятие, охватывающее технические средства, специально предназначенные для измерений. Классификация средств измерений.	4
3	5	РАЗДЕЛ 2 Средства измерений	Выбор средств измерений Принципы выбора средств измерений.	4
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.	12
6	5	РАЗДЕЛ 4 Метрологические обеспечение	Метрологические службы юридических лиц Метрологическая служба ОАО "РЖД". Цели и задачи метрологической службы.	12
7	5	РАЗДЕЛ 5 Стандартизация	Нормативные документы в области стандартизации Структура нормативных документов в области стандартизации.	8
8	5	РАЗДЕЛ 6 Техническое регулирование Тема 2: Технической	Схемы сертификации Технической регламент Таможенного союза "О безопасности инфраструктыры	26

		регламент Таможенного союза "О безопасности инфраструктуры железнодорожного трансорта"	железнодорожного трансорта". Объекты сертификации, схемы сертификации.	
			ВСЕГО:	76

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	Поверка электромеханических измерительных приборов непосредственной оценки	Семенов И.В.	М.: МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Все разделы
7	Метрологические характеристики электромеханических измерительных прибров 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 "Об обеспечении единства	Рубичев Н.А.	М.: МИИТ, 2009 http://library.miit.ru	Все разделы

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

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.
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. 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.