

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
И.о. заведующего кафедрой



Н.Е. Лысенко

30 апреля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

30 апреля 2020 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>Цифровые технологии управления транспортными процессами</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 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 № 4 29 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p>
---	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- научно-исследовательская,
- организационно-управленческая,
- производственно-технологическая

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. Математика:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.2. Основы геодезии:

Знания: знать современные геодезические приборы и оборудование

Умения: Уметь проводить измерения современными геодезическими приборами

Навыки: Владеть методикой проведения геодезических работ, а также владеть методиками обработки геодезических измерений

2.1.3. Теоретическая механика:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.4. Физика:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Инженерная экология

2.2.2. Современное развитие науки и техники

2.2.3. Техническая эксплуатация железнодорожного транспорта и безопасность движения

2.2.4. Технологическая практика

2.2.5. Управление качеством в грузовой и коммерческой работе

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-3.1 Способен применять нормативную правовую базу по правам человека, в области профессиональной деятельности, в области противодействия коррупции. ОПК-3.2 Обладает навыками применения нормативных документов по качеству, стандартизации, сертификации, в своей профессиональной деятельности, а также вопросам правовых особенностей интеллектуальной собственности. ОПК-3.3 Знает систему транспортного права. ОПК-3.4 Знает и умеет использовать в работе основные положения и порядок работы железных дорог и работников железнодорожного транспорта, основные размеры, нормы содержания важнейших сооружений, устройств и подвижного состава и требования, предъявляемые к ним, систему организации движения поездов и принципы сигнализации. ОПК-3.5 Умеет принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя правила технической эксплуатации железнодорожного транспорта и другие нормативные документы в области железнодорожного транспорта.

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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Метрология	10				85	95	
2	5	Тема 1.1 Понятия и термины метрологии Метрология, как наука, задачи метрологии, физические величины.	2				4	6	
3	5	Тема 1.2 Виды и методы измерений Вид измерений; виды измерений: по числу измерений; по характеру зависимости измеряемой величины от времени измерения; по виду уравнения измерения; по условиям, определяющим точность результата измерений. Метод и принцип измерения; метод непосредственной оценки и метод сравнения; инструментальные и экспертные методы измерения.	1				4	5	
4	5	Тема 1.3 Средства измерительной техники и их характеристики	2				20	22	ПК1
5	5	Тема 1.4 Обработка результатов измерений	2				22	24	ПК2
6	5	Тема 1.5 Обеспечение единства измерений	3				12	15	
7	5	Раздел 2 Стандартизация	2				3	5	
8	5	Раздел 3 Техническое регулирование (сертификация)	4				4	8	
9	5	Зачет						0	ЗЧ
10		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 работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий. 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.

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 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 объем 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 Метрология Тема 1: Понятия и термины метрологии	Физические величины Группы физических величин по видам явлений; основные и производные, \ размерные и безразмерные физические величины.[4], стр. 19-23	2
2	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 1: Понятия и термины метрологии	Шкалы измерений Шкала физической величины; основные типы шкал: наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютная шкала.[3], стр. 22-29	2
3	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 2: Виды и методы измерений	Виды измерений Классификация видов измерений[4], стр. 53-55	2
4	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 2: Виды и методы измерений	Методы измерений Классификация и реализация методов измерения.[4], стр. 56-58	2
5	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 3: Средства измерительной техники и их характеристики	Классификация средств измерений	4
6	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 3: Средства измерительной техники и их характеристики	Классы точности средств измерений	2
7	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 3: Средства измерительной техники и их характеристики	Выбор средств измерений	2
8	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 3: Средства измерительной техники и их характеристики	Погрешности средств измерений	4
9	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 3: Средства измерительной техники и их характеристики	Погрешности измерений	2
10	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 3: Средства измерительной техники и их характеристики	Номенклатура метрологических характеристик средств измерений	6

11	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 4: Обработка результатов измерений	Неисключенные систематические погрешности	2
12	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 4: Обработка результатов измерений	Обработка результатов косвенных измерений	4
13	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 4: Обработка результатов измерений	Обработка результатов измерений с многократными независимыми наблюдениями и оценка их погрешности и неопределенности	4
14	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 4: Обработка результатов измерений	Обработка результатов прямых однократных измерений	4
15	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 4: Обработка результатов измерений	Неопределенности измерений	4
16	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 4: Обработка результатов измерений	Случайные погрешности	4
17	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 5: Обеспечение единства измерений	Нормативная база обеспечения единства измерений	2
18	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 5: Обеспечение единства измерений	Государственный метрологический контроль и надзор	6
19	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 5: Обеспечение единства измерений	Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений"	4
20	5	РАЗДЕЛ 2 Стандартизация	Методические основы стандартизации	1
21	5	РАЗДЕЛ 2 Стандартизация	Принципы стандартизации	2
22	5	РАЗДЕЛ 3 Техническое регулирование (сертификация)	Цели, средства и задачи технического регулирования	2
23	5	РАЗДЕЛ 3 Техническое регулирование (сертификация)	Федеральный закон "О техническом регулировании"	2
24	5		Метрология	23
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	Раздел 1 [стр. 40-43]
3	Метрология, стандартизация и сертификация Т.2	Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе	М.: Издательство Юрайт, 2015 НТБ МИИТа http://library.miit.ru	Раздел 1, Раздел 1 [стр. 22-29]
4	Метрология, стандартизация и сертификация	Сергеев А.Г., Тергеря В.В.	Издательство Юрайт, 2014 НТБ МИИТа http://library.miit.ru	Раздел 1 [стр. 19-23], Раздел 1 [стр. 53-55], Раздел 1 [стр. 56-58]
5	Прикладные вопросы электрических измерений	Рябцев Г.Г., Семенов И.В., Желтов К.С., Ермаков И.А.	М.: МИИТ, 2018 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, 2018 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	Рубичев Н.А.	М.: МИИТ, 2009 http://library.miit.ru	Все разделы

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

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. <http://gost.ru> - сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
5. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
6. 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. Познавательная-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.