

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УТБиИС
Заведующий кафедрой УТБиИС



С.П. Вакуленко

04 июня 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУИТ



С.П. Вакуленко

04 июня 2018 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Семёнов Илья Витальевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки:	<u>23.03.01 – Технология транспортных процессов</u>
Профиль:	<u>Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 04 июня 2018 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 № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p>
---	--

Москва 2018 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 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: основной математический аппарат

Умения: рассчитывать вероятностные характеристики

Навыки: навыками определения точечных и интервальных оценок случайной величины

2.1.2. 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. Общая электротехника и электроника

2.2.2. Транспортная энергетика

2.2.3. Тяга поездов

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 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<p>Знать и понимать: исторические и правовые основы стандартизации и сертификации, правила и порядок проведения сертификации</p> <p>Уметь: готовить оборудование и документацию к сертификации</p> <p>Владеть: правовой базой стандартизации и сертификации</p>
2	ПК-25 способностью выполнять работы в области научно-технической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля	<p>Знать и понимать: теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений. Принципы действия, устройства типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин</p> <p>Уметь: измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешность измерения</p> <p>Владеть: основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений</p>
3	ОПК-2 способностью понимать научные основы технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<p>Знать и понимать: основы управления технологическими объектами</p> <p>Уметь: контролировать работу систем и оборудования</p> <p>Владеть: основные принципы работы диагностических систем</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 4
Контактная работа	8	8,15
Аудиторные занятия (всего):	8	8
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	64	64
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	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	Раздел 1 Метрология Термины и определения, виды и методы измерений, погрешности измерений, обеспечение единства измерений, характеристики средств измерений	2/1		4/2			36	42/3	ПК1, Промежуточный контроль в форме тестовых заданий
2	4	Тема 1.1 Определения метрологии Определения метрологии, физической величины, измерения, система СИ, шкалы измерений, виды измерений и их классификация, методы измерений.	,5					10	10,5	
3	4	Тема 1.2 Погрешности измерений Классификация погрешностей измерений: систематические и случайные погрешности, методы учета систематических погрешностей; основные и дополнительные погрешности средств измерений; инструментальная и методические погрешности, аддитивные, мультипликативные и аддитивно-мультипликативные погрешности; абсолютные, относительные и приведенные погрешности.	,5/5		2/1			10	12,5/1,5	

№ 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
		Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Способы обозначения классов точности средств измерений. Качество измерений.							
4	4	Тема 1.3 Обеспечение единства измерений Определение единства измерений, ФЗ "Об обеспечении единства измерений", цели принятия закона, сфера распространения государственного метрологического контроля и надзора, формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений, поверка средств измерений, метрологическая экспертиза, федеральный государственный метрологический надзор, аттестация методик измерений, аккредитация юридических лиц или индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и оказание услуг в области обеспечения единства измерений.	1/5		2/1		10	13/1,5	
5	4	Раздел 2 Стандартизация Методические основы стандартизации, принципы при разработке	1				10	11	ПК2, Промежуточный контроль 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		стандартов, методы стандартизации							
6	4	Тема 2.1 Система предпочтительных чисел. Взаимозаменяемость. Ряды предпочтительных чисел, ГОСТ 8032-84: четыре основных десятичных ряда предпочтительных чисел и два дополнительных. Взаимозаменяемость, результаты взаимозаменяемости.	1				10	11	
7	4	Раздел 3 Сертификация	1				18	19	
8	4	Тема 3.1 Общая характеристика технического регулирования Реализация комплекса мер, обеспечивающих баланс между безопасностью поступающей на рынок продукцией и ее свободным перемещением к потребителям. ФЗ "О техническом регулировании".	1				18	19	
9	4	Раздел 4 Итоговый контроль						0	ЗЧ
10		Всего:	4/1		4/2		64	72/3	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 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	4	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема: Погрешности измерений	Обработка результатов измерений Обработка результатов прямых однократных, многократных и косвенных результатов измерений. Правила представления результатов измерений.	2 / 1
2	4	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема: Обеспечение единства измерений	Поверка средств измерений Построение поверочной схемы, выбор эталонного прибора, выполнение поверки технического миллиамперметра	2 / 1
ВСЕГО:				4 / 2

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	4	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 1: Определения метрологии	Виды и методы измерений Классификация видов измерений: однократные и многократные; статические и динамические; прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения. Измерения максимально возможной точности, контрольно-поверочные и технические измерения; абсолютные и относительные измерения; комплексные и поэлементные измерения. Метод измерений, принцип измерений. Классификация методов измерений: метод непосредственной оценки и методы сравнения (нулевой, дифференциальный, дополнения, замещения и совпадений); контактный и бесконтактный методы; инструментальный, экспертный, эвристический и органолептический методы.	10
2	4	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 2: Погрешности измерений	Систематические и случайные погрешности Источники возникновения случайных погрешностей, законы распределения и методы обработки результатов измерений со случайными погрешностями. Систематические погрешности и методы их учета и исключения. Определение композиции распределения погрешностей, обработка результатов измерений.	10
3	4	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 3: Обеспечение единства измерений	Проверка средств измерений Определение поверки и калибровки средств измерений. Эталоны. Поверочные схемы. Методы передачи размеров единиц между разрядами поверочной схемы. Виды поверок: первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная и экспертная поверки. [9]	10
4	4	РАЗДЕЛ 2 Стандартизация Тема 1: Система предпочтительных чисел. Взаимозаменяемость.	Основы стандартизации. Принципы разработки стандартов: сбалансированность интересов сторон; принцип системности; выпуск опережающих стандартов; динамичность стандартизации; оптимизация при стандартизации; приоритетность стандартов по безопасности; принцип гармонизации; четкость формулировок положений стандартов; эффективность стандартизации. Объекты стандартизации. Методы стандартизации: симплификация, упорядочение объектов стандартизации, систематизация, классификация, параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование, типизация. Документы в области стандартизации,	10

			используемые на территории РФ.	
5	4	РАЗДЕЛ 3 Сертификация Тема 1: Общая характеристика технического регулирования	Техническое регулирование Цели, методы и средства и задачи технического регулирования.	4
6	4	РАЗДЕЛ 3 Сертификация Тема 1: Общая характеристика технического регулирования	Сертификация ФЗ "О техническом регулировании". Основные понятия. Формы и схемы обязательного подтверждения соответствия, форма добровольного подтверждения соответствия. Знаки соответствия.	14
7	4		Метрология Промежуточный контроль в форме тестовых заданий	6
8	4		Метрология Термины и определения, виды и методы измерений, погрешности измерений, обеспечение единства измерений, характеристики средств измерений	6
ВСЕГО:				70

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

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)	Все разделы
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 1
7	Проверка электромеханических измерительных приборов непосредственной оценки	И.В. Семенов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика"	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Раздел 1
8	Метрология и техническое регулирование	Под ред. Рябцева Г.Г.	М.: МИИТ, 2011	Все разделы
9	Прикладная метрология	Н.А. Рубичев; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 1

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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Пакет программ MS Office

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

Маркерная доска, проектор, 1 персональный компьютер, монитор, проектный экран
Настольное оборудование, стенды, радиоизмерительные приборы

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

Компетенции обучающегося, формируемые при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», 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.

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