

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УЭРиБТ  
Заведующий кафедрой УЭРиБТ



В.А. Шаров

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>Магистральный транспорт</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. Андриянова</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>
--	--

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: 29.04.2020

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:

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 5
Контактная работа	16	16,15
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	56	56
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет

### 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 Метрология	10				56	66	
2	5	Тема 1.1 Понятия и термины метрологии Метрология, как наука, задачи метрологии, физические величины.	2				0	2	
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				0	1	
4	5	Тема 1.3 Средства измерительной техники и их характеристики	2				10	12	ТК
5	5	Тема 1.4 Обработка результатов измерений	2				16	18	ПК2
6	5	Тема 1.5 Обеспечение единства измерений	3				7	10	
7	5	Раздел 2 Стандартизация	2				0	2	
8	5	Раздел 3 Техническое регулирование (сертификация)	4				0	4	
9	5	Зачет						0	Зачет
10		Всего:	16				56	72	

#### **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 3: Средства измерительной техники и их характеристики	Погрешности измерений	2
2	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 3: Средства измерительной техники и их характеристики	Классы точности средств измерений	2
3	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 3: Средства измерительной техники и их характеристики	Выбор средств измерений	2
4	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 3: Средства измерительной техники и их характеристики	Погрешности средств измерений	4
5	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 4: Обработка результатов измерений	Неопределенности измерений	4
6	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 4: Обработка результатов измерений	Обработка результатов косвенных измерений	4
7	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 4: Обработка результатов измерений	Обработка результатов измерений с многократными независимыми наблюдениями и оценка их погрешности и неопределенности	4
8	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 4: Обработка результатов измерений	Обработка результатов прямых однократных измерений	4
9	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 5: Обеспечение единства измерений	Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений"	1
10	5	РАЗДЕЛ 1 Метрология Тема 5: Обеспечение единства измерений	Государственный метрологический контроль и надзор	6
11	5		Метрология	23



## 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 <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	Все разделы
2	Метрология, стандартизация и сертификация Т.1	Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе	М.: Издательство Юрайт, 2015 НТБ МИИТа <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	Раздел 1 [стр. 40-43]
3	Метрология, стандартизация и сертификация Т.2	Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе	М.: Издательство Юрайт, 2015 НТБ МИИТа <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	Раздел 1, Раздел 1 [стр. 22-29]
4	Метрология, стандартизация и сертификация	Сергеев А.Г., Тергеря В.В.	Издательство Юрайт, 2014 НТБ МИИТа <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	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 <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	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 приборов непосредственной оценки	Рябцев Г.Г., Семенов И.В.	М.: МИИТ, 2018 <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	Все разделы
8	Измерение частоты и временных параметров электрических сигналов	Касаткин Г.С., Липатов Н.Н., Федотов В.В.	М.: МИИТ, 1996 <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	Все разделы
9	Электромеханические омметры непосредственной оценки	Рябцев Г.Г., Семенов И.В.	М.: МИИТ, 2009 <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	Все разделы
10	Расширение пределов измерения магнитоэлектрических измерительных механизмов	Рябцев Г.Г., Семенов И.В., Ермаков И.А.	М.: МИИТ, 2010 <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	Все разделы
11	Измерительный мост постоянного тока (прибор Р4833)	Рябцев Г.Г., Ермаков И.А., Семенов И.В.	М.: МИИТ, 2013 <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	Все разделы
12	Обработка результатов измерений	Рябцев Г.Г., Ермаков И.А.	М.: МИИТ, 2013 <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	Все разделы
13	Законодательная метрология в свете нового закона РФ	Рубичев Н.А.	М.: МИИТ, 2009 <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>	Все разделы

	"Об обеспечении единства измерений"			
14	Метрология и техническое регулирование	Рябцев Г.Г. и др.	М.: МИИТ, 2011 <a href="http://library.mii.ru">http://library.mii.ru</a>	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. <http://gost.ru> - сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
5. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
6. [www.metrologu.ru](http://www.metrologu.ru) - форум метрологов

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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, подключенным 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.