

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра АТСнаЖТ
Заведующий кафедрой АТСнаЖТ



А.А. Антонов

26 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Григорьев Николай Дмитриевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  М.В. Шевлюгин
--	--

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, приобретение умений и навыков в области методов и средств получения и обработки измерительной информации.

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: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей. основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей.

Умения: выявить и идентифицировать проблемы своей профессиональной деятельности, сформулировать цели их исследования и решения, выбрать и обосновать группу критериев для оценки полезности разрабатываемых решений. выявить и идентифицировать проблемы своей профессиональной деятельности, сформулировать цели их исследования и решения, выбрать и обосновать группу критериев для оценки полезности разрабатываемых решений.

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств. методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств..

2.1.2. Теоретические основы электротехники:

Знания: Знать основные теоретические положения электротехники, связанные с получением электрической энергии, ее передачи, распределения и потребления. Знать основные теоретические положения электротехники, связанные с получением электрической энергии, ее передачи, распределения и потребления

Умения: Уметь применять полученные знания для расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических цепях. Уметь применять полученные знания для расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических цепях

Навыки: Владеть аппаратом расчета сложных электрических цепей в автоматизированных системах и системах связи. Владеть аппаратом расчета сложных электрических цепей в автоматизированных системах и системах связи

2.1.3. Физика:

Знания: основные принципы построения знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях строения вещества

Умения: логически верно воспринимать и изучать окружающий мир и явления природы

Навыки: навыками использования знаний о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества в своей профессиональной деятельности

2.1.4. Электрические машины:

Знания: методы проектирования, обеспечивающие получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития железнодорожного транспорта; методы проектирования, обеспечивающие получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития железнодорожного транспорта; методы проектирования, обеспечивающие получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития железнодорожного транспорта

Умения: применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации систем обеспечения движения поездов; применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации систем обеспечения движения поездов; применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации систем обеспечения движения поездов

Навыки: методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами; методами оценки и выбора рациональных технологических режимов оборудования, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств обеспечения безопасности движения поездов; методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами; методами оценки и выбора рациональных технологических режимов оборудования, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств обеспечения безопасности движения поездов; методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами; методами оценки и выбора рациональных технологических режимов оборудования, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств обеспечения безопасности движения поездов;

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Основы технической диагностики

Знания: ГОСТы и другие нормативные документы по надёжности техники и её качеству

Умения: использовать технические средства для диагностики технического состояния элементов системы электроснабжения

Навыки: методами экономического анализа при сравнении вариантов способов и систем диагностирования устройств электроснабжения

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	<p>ОПК-3.1 Знает историю развития железных дорог России и Мира. Знает теоретические основы, опыт производства и эксплуатации железнодорожного транспорта.</p> <p>ОПК-3.2 Способен применять нормативную правовую базу в области профессиональной деятельности, знает систему транспортного права.</p> <p>ОПК-3.3 Применяет организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнении работ по техническому регулированию на транспорте; выбирает формы и схемы сертификации продукции (услуг) и процессов на железнодорожном транспорте.</p> <p>ОПК-3.4 Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя методы анализа данных, в том числе компьютерные технологии.</p> <p>ОПК-3.5 Демонстрирует уважительное отношение к праву и закону, достаточный уровень профессионального правосознания и правовой культуры для исполнения профессиональных обязанностей, обеспечивать защиту прав интеллектуальной собственности.</p>
2	ПКО-2 Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем	<p>ПКО-2.1 Применяет принципы и методы диагностирования технического состояния объектов, для оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию и модернизации системы обеспечения движения поездов.</p> <p>ПКО-2.2 Производит оценку взаимного влияния элементов системы обеспечения движения поездов и факторов, воздействующих на работоспособность и надёжность оборудования системы обеспечения движения поездов с использованием современных научно-обоснованных методик.</p> <p>ПКО-2.3 Анализирует виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах системы обеспечения движения поездов с использованием современных методов диагностирования и расчета показателей качества.</p> <p>ПКО-2.4 Знает и применяет теоретические положения о классификации, свойствах и характеристиках материалов, для оценки их пригодности к использованию в составе оборудования системы обеспечения движения поездов, применяет способы подбора и эффективного использования материалов, нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов системы обеспечения движения поездов.</p>

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	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, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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	6	Раздел 1 Виды, методы и погрешности измерений		0			21	21	ЗаО
2	6	Раздел 2 Обработка результатов измерений					10	10	ПК1
3	6	Раздел 3 Электрические измерения	12	16			30	58	ПК2
4	6	Раздел 4 Обеспечение единства измерений	2				10	12	
5	6	Раздел 5 Стандартизация и сертификация	2				5	7	ЗаО
6		Всего:	16	16			76	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы 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	6	РАЗДЕЛ 3 Электрические измерения	Прямые измерения силы тока в электрической цепи	2
2	6	РАЗДЕЛ 3 Электрические измерения	Прямые измерения напряжения в электрической цепи	2
3	6	РАЗДЕЛ 3 Электрические измерения	Расширение пределов измерения приборов постоянного тока	2
4	6	РАЗДЕЛ 3 Электрические измерения	Мосты постоянного тока	2
5	6	РАЗДЕЛ 3 Электрические измерения	Потенциометр постоянного тока	4
6	6	РАЗДЕЛ 3 Электрические измерения	Электронный осциллограф	2
7	6	РАЗДЕЛ 3 Электрические измерения	Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов	2
ВСЕГО:				16/ 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чтение лекций; проведение лабораторных занятий, обработка экспериментальных данных и применение компьютерных технологий при обработке результатов измерительного эксперимента; выполнение контрольных работ по разделам учебного курса с целью текущего контроля и рейтинговой оценки знаний студентов; проведение промежуточной аттестации; демонстрация различных измерительных приборов.

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	6	РАЗДЕЛ 1 Виды, методы и погрешности измерений	Проработка лекционного материала в учебниках (Л2, с. 3-70; Л4, с.3- 21; Л5, с. 3-22). Подготовка к лабораторным работам (ЛР). Составление отчетов по ЛР.	3
2	6	РАЗДЕЛ 1 Виды, методы и погрешности измерений	Проработка лекционного материала в учебниках (Л2, с. 3-70; Л4, с.3- 21; Л5, с. 3-22). Подготовка к лабораторным работам (ЛР). Составление отчетов по ЛР.	3
3	6	РАЗДЕЛ 2 Обработка результатов измерений	Проработка лекционного материала в учебниках (Л2, с. 111-137; Л4, с.15-17; Л5, с. 38-66). Подготовка к лабораторным работам (ЛР). Составление отчетов по ЛР. Подготовка к текущему контролю №1(ТК1).	10
4	6	РАЗДЕЛ 3 Электрические измерения	Проработка лекционного материала в учебниках (Л3, с. 104-182, с.224-258, с. 312-398; Л5, с. 67-89). Подготовка к ЛР. Составление отчетов по ЛР. Подготовка к ТК №2.	30
5	6	РАЗДЕЛ 4 Обеспечение единства измерений	Проработка лекционного материала в учебниках (Л2, с.143-170; Л4, с.13-15;). Подготовка к ЛР. Составление отчетов по ЛР.	10
6	6	РАЗДЕЛ 5 Стандартизация и сертификация	Проработка лекционного материала в учебниках (Л2, с.225-241; Л4, с.22-87).	5
7	6		Виды, методы и погрешности измерений	18
ВСЕГО:				79

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, сертификация и электроизмерительная техника	Ким К.К. и др.	СпБ. Питер, 2006	Все разделы
2	Метрология и техническое регулирование	Рябцев Г.Г.	МИИТ, 2012	Все разделы
3	Основы метрологии и технические измерения	Душин Е.М. и др.	Маршрут, 2006	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Метрология	Касаткин Г.С	МИИТ, 2006	Все разделы
5	Прикладные вопросы электрических измерений	Рябцев Г.Г.	МИИТ, 2009	Все разделы
6	Прямые измерения силы тока и напряжения в электрической цепи	Рябцев Г.Г. Семёнов И.В Ермаков И.А.	МИИТ, 2009	Все разделы
7	Поверка электромеханических измерительных приборов непосредственной оценки	Семёнов И.В.	МИИТ, 2005	Все разделы
8	Расширение пределов измерения магнитоэлектрических измерительных механизмов	Рябцев Г.Г., Семёнов И.В, Ермаков И.А.	МИИТ, 2010	Все разделы
9	Измерительный мост постоянного тока (прибор Р 4833)	Рябцев Г.Г., Семёнов И.В, Ермаков И.А.	МИИТ, 2013	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

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекции проводятся в аудитории с мультимедийной аппаратурой и интерактивной доской. Учебные лаборатории по метрологии (ауд. 4432, 4433) оснащены стендами с набором

необходимого измерительного оборудования и соединительных проводов.
Для контроля знаний студентов необходим компьютерный класс (ауд. 4422) и набор тестов в электронном виде.

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

Для чтения лекций необходима аудитория с мультимедийной аппаратурой и интерактивной доской.

Для выполнения лабораторных работ требуются специальные стенды с набором необходимого измерительного оборудования и соединительных проводов.

Для текущего контроля знаний студентов и проведения экзамена необходим компьютерный класс и набор тестов в электронном виде. программное обеспечение при прохождении учебной дисциплины

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

После лекции и во время выполнения лабораторных работ студент должен лектору и преподавателям, проводящим лабораторные занятия, задавать интересующие его вопросы. Выполнение лабораторных работ способствует закреплению теоретического лекционного материала и способствует развитию самостоятельности обучающихся. Лабораторному занятию должно предшествовать ознакомление с методической литературой, подготовка к выполнению лабораторной работы с письменным оформлением бланка отчета. На занятии проводятся измерения, выполняются расчеты, заполняются таблицы, вычерчиваются графики, формулируются выводы и при наличии времени сдается полностью правильно оформленный отчет. При наличии ошибок в отчете и при неудовлетворительных знаниях студентом материала защита отчета переносится на следующее лабораторное занятие. Правильная организация и систематичность самостоятельной работы позволит привить студенту умения и навыки в изучении, овладении и усвоении знаний в процессе обучения и при повышении профессионального урня в течение трудовой деятельности после окончания ВУЗа.