

Метрология, стандартизация и сертификация рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах: зачеты 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	4	4	4	4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,65	12,65	12,65	12,65
Сам. работа	91,6	91,6	91,6	91,6
Часы на контроль	3,75	3,75	3,75	3,75
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Обеспечение необходимых знаний обучающихся теоретическими основами метрологии, изучение средств измерений и их метрологических характеристик, методов и средств измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин. Приобретение студентами знаний по основным положениям государственной системы стандартизации и сертификации.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.21

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3 Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта

ОПК-3.2 Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности приборов; методы выбора материалов; основные нормативно-правовые документы; правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; технические средства измерений; принципы составления и использования международных стандартов, технических регламентов, руководящих документов и другой нормативно-технической документации; правила, порядок организации и проведения испытаний устройств и проведения электротехнических измерений.
3.2 Уметь:	
3.2.1	решать задачи по определению различных видов погрешностей, класса точности измерительного прибора; определять по передней панели измерительного прибора класс точности, пределы измерения, нормирующее значение; 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; контролировать и оценивать качество выполняемых работ.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалом; навыками обоснования выбора средств измерений для решения конкретных прикладных задач; навыками технических измерений; навыками использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Предмет метрологии (теоретические основы метрологии)			
1.1	Введение. Роль и место метрологического обеспечения. Направление развития современной метрологии. /Лек/	2	1	
1.2	Роль измерений в науке и технике. Базовые метрологические термины и определения. /Лек/	2	1	
1.3	Базовые метрологические термины и определения. Элементы измерительной процедуры. /Лек/	2	1	
1.4	Физические свойства, величины и шкалы. Система физических величин и их единиц. Международная система единиц (система СИ). Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны единиц системы СИ. /Ср/	2	2	
1.5	Классификация средств измерений и их условное обозначение. /Лаб/	2	2	
1.6	Устройство и технические характеристики электроизмерительных приборов непосредственной оценки. /Лаб/	2	2	
1.7	Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». /Ср/	2	2	
1.8	ГОСТ Р 8.596-2002 "ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения". /Ср/	2	2	
	Раздел 2. Основы техники измерений			

2.1	Свойства объекта измерения. Модель измерения. Основные постулаты и постановки задач измерений. Принципы, виды и методы измерений. Качество измерений /Ср/	2	2	
2.2	Погрешность, обработка и формы представления результатов измерения. Классификация погрешностей измерения. Погрешность средств измерения. Принципы описания и оценивания погрешностей. /Лек/	2	2	
2.3	Методы обработки результатов измерений. Прямые измерения с многократными равноточными и неравноточными наблюдениями. Прямое однократное измерение. Совместные и совокупные измерения /Ср/	2	3	
2.4	Статические и динамические измерения. Динамические погрешности случайных процессов. Суммирование погрешностей. Оценивание достоверности результата испытания. Оценивание результата измерительного контроля. /Ср/	2	4	
2.5	Средство измерения - мультиметр. Измерение напряжений, токов и сопротивлений. /Ср/	2	2	
2.6	Прямые и косвенные однократные измерения. /Ср/	2	2	
2.7	Измерение силы постоянного электрического тока. /Ср/	2	2	
2.8	Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Государственный контроль(надзор)за соблюдением требований технических регламентов /Ср/	2	4	
	Раздел 3. Раздел 3. Средства измерений			
3.1	Классификация средств измерений. Компоненты структуры средств измерений. Виды средств измерений. /Ср/	2	2	
3.2	Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. /Ср/	2	2	
3.3	Классы точности средств измерений. Расчет погрешности средств измерений. Выбор средств измерений /Ср/	2	2	
3.4	Понятия об испытаниях и контроле. Поверочная схема. Поверка и калибровка. Принципы выбора средств измерения. /Ср/	2	4	
3.5	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности. /Ср/	2	2	
3.6	Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями. /Ср/	2	2	
3.7	Понятие о качестве продукции. Защита прав потребителей. Закон РФ «О защите прав потребителей». /Ср/	2	4	
	Раздел 4. Раздел 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение			
4.1	Общие положения и принципы технического регулирования. Основы метрологического обеспечения. /Лек/	2	1	
4.2	Нормативно-правовые основы метрологии. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. /Ср/	2	4	
4.3	Метрологические органы, службы и организации. Метрология за рубежом /Ср/	2	1	
4.4	Государственный метрологический контроль и надзор. Понятие о контроле и надзоре. Ответственность за нарушение метрологических правил. /Ср/	2	4	
4.5	Государственные испытания средств измерений Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования. /Ср/	2	2	
4.6	Методики выполнения измерений. Метрологическая экспертиза. Анализ состояния измерений. /Ср/	2	1	
4.7	Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений. /Ср/	2	2	
4.8	Метрологические службы, действующие в РФ и на федеральном железнодорожном транспорте. Комплекс нормативных и методических документов государственной системы измерений. Аккредитация метрологических служб. /Ср/	2	4	
	Раздел 5. Раздел 5. Стандартизация			

5.1	Общая характеристика стандартизации. Методы стандартизации. Российские и международные организации по стандартизации (ГСС РФ, МГСС, ИСО и т.д.). /Лек/	2	1	
5.2	Категории и виды стандартов. Примеры. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. /Ср/	2	2	
5.3	Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения. /Ср/	2	2	
5.4	Работы, выполняемые при стандартизации. Систематизация, кодирование и классификация. Унификация, типизация и его оптимальный уровень. Организация службы стандартизации в ОАО «РЖД». Содержание СРПШ1, ССБТ, БЧС, ССОП. Экспертиза стандартов. Стандартизация за рубежом. /Ср/	2	4	
Раздел 6. Раздел 6. Сертификация				
6.1	Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита прав потребителя. Правовые основы сертификации. /Лек/	2	1	
6.2	Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификационные испытания; качество испытаний, методы и программы испытаний, аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний. /Ср/	2	2	
6.3	Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация электрооборудования и электрической энергии. Сертификация работ по охране труда в организациях. /Ср/	2	4	
Раздел 7. Раздел 7. Контрольная работа "Методы и средства измерений. Погрешности измерений"				
7.1	Задача №1. «Принципы построения вольтметра и амперметра. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений. Методика решения и литература» /Ср/	2	2	
7.2	Задача № 2 «Методы и погрешности измерений. Косвенный метод измерения сопротивления. Методика решения и литература» /Ср/	2	2	
7.3	Задача № 3. «Измерение мощности и энергии в однофазных цепях. Поверка счетчика с помощью образцового ваттметра» /Ср/	2	2,6	
7.4	Задача №4. «Мостовой метод измерения параметров двухполусников» /Ср/	2	2	
Раздел 8. Раздел 8. Подготовка к занятиям				
8.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	2	4	
8.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	4	
Раздел 9. Раздел 9. Контактные часы на аттестацию				
9.1	Защита контрольной работы /КА/	2	0,4	
9.2	Зачет /КЭ/	2	0,25	
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
<p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.</p>				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Сергеев А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/451931
Л1.2	Сергеев А. Г., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021	https://urait.ru/bcode/470350
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрин Н. Ю., Кондратенко В. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Санкт-Петербург : Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/148979
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.	Ubuntu			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.	База данных Госстандарта - https://www.gost.ru/portal/gost/			
6.2.2.	База данных Государственных стандартов: http://gostexpert.ru/			
6.2.2.	База данных «Железнодорожные перевозки» https://cargo-report.info/			
6.2.2.	Информационно справочная система Консультант плюс http://www.consultant.ru			
6.2.2.	Информационно-правовой портал Гарант http://www.garant.ru			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			

7.3	<p>Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: Стенд лабораторный «Электрические цепи и основы электроники» - 2 шт.</p> <p>Стенд лабораторный «Электротехника и электроника» - 2 шт.</p> <p>Стенд лабораторный «Основы электрического привода и преобразовательной техники с МПСУ» - 1 шт.</p> <p>Стенд лабораторный «Теория электрических цепей» - 1 шт.</p> <p>Стенд лабораторный «Электрические цепи» - 1 шт.</p> <p>Стенд лабораторный «Основы электроники» - 1 шт.</p> <p>Осциллограф – 5 шт.</p> <p>Лабораторный комплект «Электротехника» - 26 модулей.</p> <p>Генератор сигналов низкочастотный – 5 шт.</p>
7.4	<p>Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.</p>
7.5	<p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>