

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.Б.Д.20 Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электрические машины		
Учебный план	23.05.05 СО - 2023.plx 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов		
Специализация	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте		
Квалификация	инженер путей сообщения		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Часов контактной работы всего, в том числе:	37,8
в том числе:		аудиторная работа	36
аудиторные занятия	36	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	36		
Промежуточная аттестация и формы контроля:	зачет 5		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимой для получения достоверной информации о параметрах контролируемых процессов и повышения качества продукции.
1.2	Задачи дисциплины: формирование знаний в области теоретических, правовых и организационных основ метрологии, стандартизации и сертификации; формирование умений применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; приобретение опыта оформления нормативно-технической документации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б.Д
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые разделами дисциплин: математика, физика, теоретические основы электротехники. В результате изучения предыдущих дисциплин у обучающихся должны быть сформированы: Знания: фундаментальных основ высшей математики, включая векторную алгебру, математический анализ, теорию комплексных чисел; законов Ома и Кирхгофа, закона электромагнитной индукции, методов расчета простейших электротехнических элементов. Умения: правильно оценить физический смысл и размерность элементов электрической цепи, их зависимость от внешних и внутренних факторов; анализировать результаты расчета и делать выводы; самостоятельно производить расчеты математических величин, решать систему линейных алгебраических уравнений разного порядка различными методами, применять законы Ома и Кирхгофа для простейших электрических цепей. Владение: навыками расчета простейших элементов электротехнических устройств и аппаратов, методами математического анализа и моделирования электрических цепей, навыками анализа электромагнитных процессов в простейших электрических цепях.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Знания, умения и владения, полученные в ходе изучения дисциплины, являются базовыми для решения вопросов в области метрологии, стандартизации и сертификации в ходе освоения дисциплин и практик, предусмотренных учебным планом и в профессиональной деятельности	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-3: Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта	
ОПК-3.2: Выбирает формы и схемы сертификации продукции (услуг) и процессов, решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии	
ОПК-3.1: Применяет организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнении работ по техническому регулированию на транспорте	
ОПК-5: Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы	
ОПК-5.2: Имеет навыки контроля и надзора технологических процессов	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теоретические, организационные, научные, методические и правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации;используемые в отрасли понятия, средства, объекты метрологического обеспечения;современные виды и методики экспертизы технической документации и контроля; современные методики метрологического обеспечения, стандартизации и лицензионного сопровождения процессов при организации деятельности транспортно-технологических систем;алгоритмы обработки многократных измерений; особенности технического оснащения объектов инфраструктуры и подвижного состава, их технические характеристики
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать современные методики метрологического обеспечения, стандартизации и лицензионного сопровождения процессов при организации деятельности транспортно-технологических систем; безопасно и эффективно эксплуатировать системы диагностики и мониторинга объектов инфраструктуры и подвижного состава; правильно выбирать формы и схемы сертификации продукции (услуг) и процессов, решать задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии,используя нормативно-правовую базу,современные методы и информационные технологии
3.3	Владеть:

3.3.1	методиками выполнения процедур стандартизации, сертификации и лицензионного сопровождения процессов при организации деятельности транспортно-технологических систем, методами выявления и установки причин неисправностей и недостатков в работе; методами технико-экономического обоснования необходимости внедрения новых средств диагностики и мониторинга объектов профессиональной деятельности
-------	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Метрология					
1.1	Основы метрологии Предмет и задачи метрологии. Понятие о физической величине. Значение систем физических величин. Классификация измерений. Средства измерения и их классификация. Эталоны и образцовые средства измерений. Основные характеристики измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Погрешности измерений и их классификация. Измерительные сигналы. Метрологические показатели и характеристики средств измерения. Классы точности средств измерения. Поверка и калибровка средств измерения. /Лек/	5	6	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э3 Э4	
1.2	Калибровка аналоговых приборов: амперметра и вольтметра, однократные и многократные измерения, обработка результатов измерений. Погрешности измерений. Класс точности. Выбор средств измерений по точности. /Лаб/	5	4	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э3 Э4	Работа в малых группах, моделирование практико-ориентированных ситуаций
1.3	Изучение материала темы. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка отчета по лабораторной работе. Подготовка к защите отчета по лабораторной работе. Решение задач по теме. Подготовка к тестированию. /Ср/	5	10	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э3 Э4	
1.4	Электроизмерительные приборы Основная классификация электроизмерительных приборов. Общие элементы приборов. Устройство и принцип действия магнитоэлектрического преобразователя. Устройство и принцип действия электромагнитного преобразователя. Устройство и принцип действия электродинамического преобразователя. Устройство и принцип действия электростатического преобразователя. Масштабные преобразователи. /Лек/	5	4	ОПК-3.2 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э3 Э4	

1.5	Измерительные преобразователи. Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра. Масштабные преобразователи. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений. /Лаб/	5	4	ОПК-3.2 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э3 Э4	Работа в малых группах, моделирование практико-ориентированных ситуаций
1.6	Изучение материала темы. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка отчета по лабораторной работе. Подготовка к защите отчета по лабораторной работе. Подготовка к тестированию. /Ср/	5	10	ОПК-3.2 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э3 Э4	
1.7	Обеспечение единства измерений. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Организационные основы обеспечения единства измерений. Правовые основы метрологической деятельности. Нормативные документы по метрологии. /Лек/	5	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э3 Э4 Э5	
1.8	Косвенные методы измерения сопротивления постоянному току. Косвенные измерения. Расчет методической погрешности. /Лаб/	5	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э3 Э4	Работа в малых группах, моделирование практико-ориентированных ситуаций
1.9	Оценка верхней границы частотного диапазона измерительных приборов /Лаб/	5	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э3 Э4	Работа в малых группах, моделирование практико-ориентированных ситуаций
1.10	Прямое измерение активной мощности в цепи синусоидального тока. Использование элементов статистики при обработке данных технологических испытаний. /Лаб/	5	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э3 Э4	Работа в малых группах, моделирование практико-ориентированных ситуаций
1.11	Измерение частоты и угла сдвига фаз с помощью осциллографа в режиме Y-X /Лаб/	5	4	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э3 Э4	Работа в малых группах, моделирование практико-ориентированных ситуаций
1.12	Изучение материала темы. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка отчета по лабораторной работе. Подготовка к защите отчета по лабораторной работе. Решение задач по теме. Подготовка к тестированию /Ср/	5	10	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э3 Э4	
	Раздел 2. Основы стандартизации					
2.1	Основы технического регулирования. Техническое регулирование. Общие положения. Технические регламенты. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. /Лек/	5	2	ОПК-3.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	

2.2	Основы стандартизации. Основные положения, цели и принципы стандартизации. Разработка и утверждение национальных стандартов. /Лек/	5	2	ОПК-3.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	
2.3	Изучение материала темы. Подготовка к тестированию. /Ср/	5	3	ОПК-3.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э3 Э4	
Раздел 3. Основы сертификации						
3.1	Оценка соответствия и сертификация. Оценка соответствия. Подтверждение соответствия. Обязательная сертификация. Декларирование соответствия. Знак обращения на рынке. Добровольное подтверждение соответствия. Ответственность за несоответствие требованиям технических регламентов. /Лек/	5	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Изучение лекционного материала по теме, самостоятельное закрепление знаний. Подготовка к тестированию. Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	5	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Дехтярь Г.М.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2021	http://znanium.com
Л1.2	Куликова Е. А., Оськина М. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: курс лекций для обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	http://biblioserver.usurt.ru

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	РВВДКУ, Иванов А.А.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021	http://znanium.com

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Куликова Е. А., Оськина М. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: сборник описаний лабораторных работ для обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	http://biblioserver.usurt.ru

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.2	Куликова Е. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к самостоятельной работе обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	http://biblioserver.usurt.ru
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)				
Э1	Сайт Росстандарта. http://www.gost.ru/wps/portal/			
Э2	Сайт Всероссийского научно-исследовательского института сертификации. https://www.vniis.ru			
Э3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (bb.usurt.ru)			
Э4	Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. i-exam.ru			
Э5	Справочно-правовая система КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows			
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.4	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
6.3.2.1	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Назначение	Оснащение
Лаборатория "Метрология, стандартизация и сертификация". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование «Основы метрологии и электрические измерения»
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных	Специализированная мебель

консультаций	
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося. Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС. Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Во время текущего контроля обучающимся предоставляется возможность пройти тестирование на едином портале интернет-тестирования в сфере образования (сайт i-exam.ru). Итоговое тестирование во время промежуточной аттестации обучающиеся проходят на сайте i-exam.ru. Самостоятельная работа, связанная с оформлением отчетов по лабораторным работам организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого оформленные отчеты по лабораторным работам направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию отчетов по лабораторным работам, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя: - изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий); - подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д. Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.