

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и
электромеханика

Годяев А.И., д-р техн.
наук, доцент



26.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент, Осипова Н.Г.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 17.05.2023г. № 10

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 4
контактная работа	52	
самостоятельная работа	56	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельно й работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; Государственная система обеспечения единства измерений (ГСОЕИ). Организационные
1.2	основы государственной метрологической службы. Принципы составления и использования международных стандартов, технических регламентов, руководящих документов и другой нормативно-технической документации; Классификация средств измерений и их метрологические характеристики; Источники и классификация погрешностей результатов измерений, обработка результатов измерений; Класс точности средств измерений. Методы и средства измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин; информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы; Российская система калибровки. Техническое регулирование в РФ и
1.3	ОАО «РЖД». Стандартизация в РФ: цели, принципы, категории нормативных документов в сфере стандартизации, организационная структура национальной системы стандартизации, этапы разработки стандартов. Стандартизация
1.4	и сертификация на железнодорожном транспорте. Международная стандартизация. Подтверждение соответствия в РФ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.16
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Теоретические основы электротехники
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Цифровые технологии в профессиональной деятельности
2.2.2	Микропроцессорные информационно-управляющие системы
2.2.3	Диагностика технических средств обеспечения движения поездов
2.2.4	Основы микропроцессорной техники

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ 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

Знать:

Требования, нормы, инструкции и другие документы по вопросам устройства, содержания и эксплуатации технических средств, а также технологических процессов, необходимые для обеспечения безаварийной работы систем обеспечения движения поездов во всех производственных процессах. Использует требования и нормы по обеспечению безопасности движения поездов в производственной работе.

Уметь:

Использовать в профессиональной деятельности законы и другие нормативные правовые акты, как общего характера, так и регулирующие отношения, складывающиеся в сфере деятельности железнодорожного транспорта; способствует соблюдению законодательства, принимает решения и совершает иные юридические действия в области профессиональной деятельности в точном соответствии с законодательством РФ.

Владеть:

Навыками анализа и применения в профессиональной деятельности положения нормативных правовых актов, в том числе нормативных правовых актов, регулирующих деятельность в сфере железнодорожного транспорта

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Курс лекций						
1.1	Правовые аспекты деятельности в области стандартизации, сертификации и метрологической деятельности. Техническое регулирование на ж.-д. транспорте. Цели, принципы, функции и методы стандартизации. Ряды предпочтительных чисел /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

1.2	Организационные основы государственной метрологической службы. Государственный метрологический контроль. Поверка. Виды. Методы. Калибровка СИ. Российская система калибровки /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.3	Техническое регулирование в РФ и ОАО «РЖД». Принципы. Понятие технического регламента. /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	Метод case-study
1.4	Национальная система стандартизации. Категории нормативных документов в сфере стандартизации Международная стандартизация. /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.5	Подтверждение соответствия в РФ. Формы подтверждения соответствия и схемы проведения сертификационных испытаний /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.6	Погрешности измерений: классификация, причины, способы количественной оценки. /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	Лекция с запланированными ошибками
1.7	Оценка погрешностей результатов конечного ряда измерений. Класс точности. /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.8	Способы оценки измеряемых напряжений. Понятие уровня сигнала. /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 2. Курс лабораторных работ							
2.1	Л.р. №1 «Изучение прямопоказывающих приборов» /Лаб/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	Работа в малых группах
2.2	Защита отчетов по проделанным работам /Лаб/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
2.3	Л.р. №2 «Мегаомметр» /Лаб/	4	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
2.4	Защита отчетов по проделанным работам /Лаб/	4	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
2.5	Л.р. №3 «Изучение осциллографа» /Лаб/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
2.6	Л.р. №5 «Изучение генераторов импульсов прямоугольной формы» /Лаб/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

2.7	Л.р. №6 «Измерение напряжений синусоидальной и импульсной формы» /Лаб/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	Работа в малых группах
2.8	Защита отчетов по проделанным работам /Лаб/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение литературы /Ср/	4	26	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
3.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	30	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Подготовка к зачету /Экзамен/	4	36	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
Раздел 5. Практические							
5.1	ОКРУГЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ. ПОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ И ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ ПОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ И ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ /Пр/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	НОРМИРОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ. КЛАСС ТОЧНОСТИ. /Пр/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3. 1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
5.3	ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ МНОГОКРАТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ /Пр/	4	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3. 1 Л3.2 Э3 Э4 Э5	0	
5.4	ВЫЯВЛЕНИЕ ГРУБЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ /Пр/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3. 1 Л3.2 Э4 Э5 Э6	0	
5.5	ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ В ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА /Пр/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3. 1 Л3.2 Э5 Э6 Э7	0	
5.6	ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОСВЕННЫМ МЕТОДОМ /Пр/	4	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3. 1 Л3.2 Э6 Э7 Э8	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Димов Ю.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2010,
Л1.2	Сергеев А. Г., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013,
Л1.3	Белоус Т.В., Бочкарева С.Г.	Метрология, стандартизация, сертификация и взаимозаменяемость: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов	Москва: Высш. шк., 2006,
Л2.2	Панфилов В.А.	Электрические измерения: учеб. для сред. проф. образования	Москва: Академия, 2006,
Л2.3	Лифиц И.М.	Стандартизация, метрология и сертификация: Учеб. для вузов	Москва: Юрайт-Издат, 2007,
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Осипова Н.Г.	Мегаомметр: метод. указания по выполнению лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л3.2	Ю. А. Мильков, Н. Г. Осипова	Метрология, стандартизация, сертификация : сб. лабораторных работ : в 2 ч.	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2008,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии		http://www.gost.ru/wps/portal
Э2	Общероссийский классификатор стандартов		http://www.gostedu.ru
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам		http://window.edu.ru/
Э4	Электронный каталог НТБ ДВГУПС		http://ntb.festu.khv.ru/
Э5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		http://elibrary.ru/
Э6	Журнал "Connect! Мир Связи"		http://www.connect.ru/
Э7	Журнал "Электросвязь"		http://www.elsv.ru/
Э8	Журнал "Телекоммуникации"		http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=9
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - http://www.cntd.ru			
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru			
Электронный каталог НТБ ДВГУПС http://ntb.festu.khv.ru/			
Справочно-правовая система «Кодекс» [Электронный ресурс]. https://kodeks.ru/			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
304	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютер, система акустическая
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному

Аудитория	Назначение	Оснащение
		доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Большую

помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками. Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения. Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических и лабораторных занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы

практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий, лабораторных и контрольных работ. Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Дисциплина: Метрология, стандартизация и сертификация

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к экзамену.

Компетенция ОПК-3:

1. Метрология (направления, задачи). Основные понятия
 2. Классификация измерений
 3. Шкалы измерений. Виды шкал
 4. Международная система единиц физических величин. Её структура
 5. Средства измерений. Виды. Метрологические характеристики
 6. Эталоны и их классификация
 7. Правовые аспекты метрологической деятельности. Техническое регулирование
 8. Цели, принципы, функции и методы стандартизации
 9. Ряды предпочтительных чисел
 10. Национальная, региональная и международная стандартизация. Международные организации по стандартизации. Категории документов в области стандартизации
 11. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия и схемы проведения сертификационных испытаний
 12. Организационные основы государственной метрологической службы (ГМС)
 13. Государственный метрологический контроль за средствами измерений. Поверка средств измерений. Понятие. Виды поверок
 14. Калибровка. Правовые основы калибровки. Российская система калибровки (РСК). Принципы, субъекты РСК
 15. Методы поверки (калибровки). Классификация межповерочных интервалов.
- Государственные поверочные схемы
16. Погрешности измерений. Классификация, способы количественной оценки
 17. Использование методов математической статистики и теории вероятности при обработке результатов измерений
 18. Класс точности. Нормирование погрешностей
 19. Классификация приборов непосредственной оценки. Маркировка
 20. Приборы магнитоэлектрической системы. Устройство, принцип действия, достоинства, недостатки
 21. Приборы электромагнитной системы. Устройство, принцип действия, достоинства, недостатки
 22. Приборы электродинамической системы. Устройство, принцип действия, достоинства, недостатки
 23. Приборы ферродинамической системы. Устройство, принцип действия, достоинства, недостатки
 24. Приборы электростатической системы. Устройство, принцип действия, достоинства, недостатки
 25. Расширение пределов измерений приборов: шунты, их расчет
 26. Расширение пределов измерений приборов: добавочные резисторы, их расчет
 27. Расширение пределов измерений приборов: делители напряжения, их расчет
 28. Измерение электрических сопротивлений. Косвенный метод
 29. Мост постоянного тока. Измерение электрических сопротивлений
 30. Мост постоянного тока. Измерение омической асимметрии
 31. Мост переменного тока. Измерение емкости и взаимной индуктивности
 32. Электронно-лучевой осциллограф. Структурная схема
 33. Электронно-лучевой осциллограф. Управление яркостью луча
 34. Электронно-лучевая трубка ЭЛТ. Устройство, принцип работы, характеристики ЭЛТ
 35. Генератор горизонтального отклонения осциллографа. Режимы работы генератора
 36. Синхронизация разверток осциллографа. Режимы
 37. Нелинейная развертка в осциллографе, область её применения
 38. Погрешности осциллографа. Калибратор амплитуды и длительности осциллографа
 39. Измерение емкости на постоянном токе
 40. Способы оценки измеряемых напряжений
 41. Понятие уровня сигнала
 42. Метрологические характеристики одиночного импульса
 43. Измерительные генераторы. Классификация
 44. Одноканальный генератор сигналов импульсной формы. Устройство, принцип работы
 45. Информационно-измерительные системы. Классификация ИИС. Структура ИИС.
- Виртуальные измерительные системы

Примерный перечень вопросов к лабораторным работам

1. Объясните назначение осциллографа, процессы получения осциллограммы в осциллографе
2. Почему в качестве генератора развертки используют генератор пилообразного напряжения
3. Что дает использование в качестве генератора развертки источника синусоидальных колебаний
4. Как происходит синхронизация генератора развертки осциллографа
5. Как осуществляется управление яркостью луча
6. Какие меры предусмотрены для устранения обратного хода луча
7. Какого назначения калибратора точек. Как осуществить калибровку осциллографа
8. Как определяется метрологически параметры импульса прямоугольной формы
9. Какими параметрами характеризуется последовательность парных импульсов
10. Какое назначение имеет устройство временного сдвига
11. Как создать многоканальный генератор из одноканальных

Примерные задания к практическим занятиям

1. Указать условия поверки технических приборов.
2. Определить поправки измерений.
3. Построить график поправок.
4. Определить приведенную погрешность.
5. Указать, к какому ближайшему стандартному классу точности относится данный прибор. Если прибор не соответствует установленному классу точности, указать на это особо.
6. Написать ответы на вопросы:
Что называется измерением?
Что такое мера и измерительный прибор? Как они подразделяются по назначению?
Что такое погрешность? Дать определение абсолютной, относительной и приведенной погрешности.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

Задание 1 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Выражение размера физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц называется:

- шкалой физической величины
- значением физической величины
- измерением
- единицей физической величины

Задание 2 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Метрология – это наука о

- средствах измерений
- методах измерений
- изготовлении средств измерений
- измерениях

Задание 3 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Шкалы, имеющие однозначное определение единицы измерения и не зависящие от принятой системы единиц, называются

- абсолютными
- отношений
- наименований
- интервалов

Задание 4 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Основной единицей системы SI не является

- вольт
- канделла
- ампер
- кельвин

Задание 5 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Единица измерения плоского угла-градус-является единицей

- изъятой из употребления
- временно допускаемой к применению
- допускаемой к применению наравне с единицами SI
- системной

Задание 6 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Миллиметр ртутного столба (мм.рт.ст.) является единицей

- допускаемой к применению наравне с единицами SI
- изъятой из употребления
- системной
- допускаемой к применению в специальных областях

Задание 7 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Отвлеченное число, выражающее отношение значения величины к соответствующей единице данной физической величины называется

- шкалой физической величины
- размерностью
- размером величины
- единицей физической величины

Задание 8 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Система единиц физических величин это –

- совокупность основных и производных единиц физических величин, образованная в соответствии с принципами для заданной системы физических величин
- совокупность математических рядов величин
- множество единиц, объединенных в одну систему
- система, образованная по основным положениям ГОСТ Р

Задание 9 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

В зависимости от способа сравнения измеряемой величины различают следующие методы

- абсолютный
- относительный
- бесконтактный
- контактный

Задание 10 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

По способу получения результатов измерений методы измерений разделяют на

- абсолютные
- относительные
- прямые
- косвенные

Задание 11 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

По количеству измерительной информации измерения могут быть

- многократными
- косвенными
- однократными
- совместными

Задание 12 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Измерением называется совокупность операций по нахождению значения величины

- математическими исследованиями
- опытным путем
- с помощью специальных технических средств
- экспертным методом

Задание 13 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Методом измерений называется совокупность

- приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей
- операций по повышению точности
- использования принципов измерения физических явлений
- операций по повышению надежности

Задание 14 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Исходным эталоном в поверочной схеме является эталон

- обладающий наивысшей точностью в данной лаборатории или организации
- служащий для проверки сохранности государственного эталона и замены его в случае порчи
- служащий для сличения эталонов
- получающий размер единицы непосредственно от первичного

Задание 15 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Рабочие средства измерений предназначены для

- измерений, не связанных с передачей размеров единиц физических величин
- передачи размеров единиц физических величин другим средствам измерений
- при изготовлении рабочих эталонов
- калибровки других рабочих средств измерений

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к602) Электротехника, электроника и электромеханика 4 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Метрология, стандартизация и сертификация Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов Специализация: Электроснабжение железных дорог	Утверждаю» Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент 17.05.2023 г.
Вопрос Эталоны и их классификация (ОПК-3)		
Вопрос Ряды предпочтительных чисел (ОПК-3)		
Задача (задание) ()		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

В приложении

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень

	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.