

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 08.05.2021 14:25:50

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45c0744b174105bce1018140e0194d97a4a6e0cab

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ

СООБЩЕНИЯ

(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

Б1.Б.24

Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2017**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра "Инженерные гуманитарные естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины"

Специальность **23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»**

Специализация **Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте**

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма **Заочная**

обучения

Объем дисциплины **4 ЗЕТ**

Саратов 2020

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМОЙ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)	
Обеспечение необходимых знаний обучающихся теоретическим основам 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.	
1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	
ОПК-8: способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	план проведения измерительного эксперимента
Уровень 2 (продвинутый)	план проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов
Уровень 3 (высокий)	план проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	использовать навыки проведения измерительного эксперимента
Уровень 2 (продвинутый)	использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов
Уровень 3 (высокий)	использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	навыками проведения измерительного эксперимента
Уровень 2 (продвинутый)	навыками проведения измерительного эксперимента и оценками его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации
Уровень 3 (высокий)	способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации
ПК-2: способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов; использовать технические средства для диагностики технического состояния систем; использовать элементы экономического анализа в практической деятельности	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации систем обеспечения движения поездов
Уровень 2 (продвинутый)	нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации систем обеспечения движения поездов
Уровень 3 (высокий)	нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов

Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации систем обеспечения движения поездов
Уровень 2 (продвинутый)	использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов
Уровень 3 (высокий)	использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов; технические средства для диагностики

Владеть:

Уровень 1	навыками по применению технических средств
Уровень 2	навыками по применению технических средств для диагностики технического состояния систем
Уровень 3	навыками по применению технических средств для диагностики технического состояния систем и элементов экономического анализа в практической деятельности

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

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-

Уметь:

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.

Владеть:

методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.Б.24	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-8; ПК-2
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.Б.19	Теоретические основы электротехники	ОПК-10; ПК-16; ПК-18
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.Б.22	Математическое моделирование систем и процессов	ОПК-1
Б1.Б.23	Электроника	ОПК-10
2.4 Последующие дисциплины		
Б1.В.ДВ.03.02	Измерения в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики	ПСК-2.3, ПК-1
Б2.Б.06(Пд)	Производственная практика	ПК-2; ПК-3; ПК-4

3. 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

3.1 Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ
3.2 Распределение академических часов по курсам и видам учебных занятий	
Вид занятий	№ курса/семестра (для зфо)

	1		2		3		4		5		6		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Контактная					14	14							14	14
<i>Лекции</i>					8	8							8	8
<i>Лабораторные</i>					6	6							6	6
<i>Практические</i>														
<i>Консультации</i>														
<i>Инд. работа</i>														
Контроль					9	9							9	9
Сам. работа					121	121							121	121
ИТОГО					144	144							144	144

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося				
Форма контроля	Курс		Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
			Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	3		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных
			Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет			Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект			Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа			Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная			Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР	3		Выполнение РГР	9 часов
Реферат/эссе			Выполнение реферата/эссе	9 часов

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	Курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	Раздел 1. Предмет метрологии (теоретические основы							
1.1	Введение. Роль и место метрологического обеспечения. Направление развития современной метрологии.	Лек	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

1.2	Роль измерений в науке и технике. Базовые метрологические термины и определения.	Лек	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.3	Базовые метрологические термины и определения. Элементы измерительной процедуры.	Лек	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
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.	Лек	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.5	Классификация средств измерений и их условное обозначение.	Лаб	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.6	Устройство и технические характеристики электроизмерительных приборов непосредственной оценки.	Лаб	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

1.7	Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3		
1.8	ГОСТ Р 8.596-2002 "ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения".	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
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.	Лек	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.2	Погрешность, обработка и формы представления результатов измерения. Классификация погрешностей измерения. Погрешность средств измерения. Принципы описания и оценивания погрешностей.	Лек	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.3	Методы обработки результатов измерений. Прямые измерения с многократными равноточными и неравноточными наблюдениями. Прямое однократное измерение. Совместные и совокупные измерения.	Ср	3	3	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

2.4	Статические и динамические измерения. Динамические погрешности случайных процессов. Суммирование погрешностей. Оценивание достоверности результата испытания. Оценивание результата измерительного контроля.	Ср	3	3	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.5	Средство измерения – мультиметр. Измерение напряжений, токов и сопротивлений.	Лаб	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.6	Прямые и косвенные однократные измерения.	Лаб	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.7	Измерение силы постоянного электрического тока.	Лаб	3	2	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.8	Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
Раздел 3. Средства измерений								

3.1	Классификация средств измерений. Компоненты структуры средств измерений. Виды средств измерений.	Лек	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.2	Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.3	Классы точности средств измерений. Расчет погрешности средств измерений. Выбор средств измерений.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.4	Понятия об испытаниях и контроле. Поверочная схема. Поверка и калибровка. Принципы выбора средств измерения.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.5	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

3.6	Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.7	Понятие о качестве продукции. Защита прав потребителей. Закон РФ «О защите прав потребителей».	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
Раздел 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение								
4.1	Общие положения и принципы технического регулирования. Основы метрологического обеспечения.	Лек	3	1	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.2	Нормативно-правовые основы метрологии. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.3	Метрологические органы, службы и организации. Метрология за рубежом.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

4.4	Государственный метрологический контроль и надзор. Понятие о контроле и надзоре. Ответственность за нарушение метрологических правил.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.5	Государственные испытания средств измерений Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.6	Методики выполнения измерений. Метрологическая экспертиза. Анализ состояния измерений.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.7	Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.8	Метрологические службы, действующие в РФ и на федеральном железнодорожном транспорте. Комплекс нормативных и методических документов государственной системы измерений. Аккредитация метрологических служб.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
	Раздел 5. Стандартизация							

5.1	Общая характеристика стандартизации. Методы стандартизации. Российские и международные организации по стандартизации (ГСС РФ, МГСС, ИСО и т.д.).	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
5.2	Категории и виды стандартов. Примеры. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
5.3	Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
5.4	Работы, выполняемые при стандартизации. Систематизация, кодирование и классификация. Унификация, типизация и его оптимальный уровень. Организация службы стандартизации в ОАО «РЖД». Содержание СРППП, ССБТ, БЧС, ССОП.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
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.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

6.2	Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификационные испытания; качество испытаний, методы и программы испытаний, аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний.	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
6.4	Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация электрооборудования и электрической энергии. Сертификация работ по	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
	Раздел 7. Расчетно-графическая работа "Методы и средства измерений. Погрешности измерений"							
7.1	Расчет параметров измерительной цепи многопредельных аналоговых магнитоэлектрических приборов	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
7.2	Методы и погрешности электрических измерений	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
	Раздел 8. Подготовка к занятиям							

8.1	Подготовка к лекционным занятиям	Ср	3	4	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
8.2	Подготовка к лабораторным занятиям	Ср	3	6	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
8.3	Выполнение РГР	Ср	3	9	ОПК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 М1 М2 М3 М4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля				
		Дискуссия	Защита отчета по лабораторным работам	Тесты	РГР	Экзамен
ОПК-8	знает	+	+	+	+	+
	умеет		+	+	+	+
	владеет		+	+	+	+
ПК-2	знает	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+
	владеет		+	+	+	+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии формирования оценок по результатам дискуссии

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

Критерии формирования оценок по результатам защиты отчета по лабораторным работам

«Зачтено» – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Не зачтено» – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации.

Критерии формирования оценок по результатам тестов

Оценку «отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 90-100 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

Оценку «хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70-89 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

Оценку «удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 40-69 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

Оценку «неудовлетворительно» (0 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по защите расчетно-графической работы

«Отличный уровень компетенции» (5 баллов) – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие расчетно-графическую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Хороший уровень компетенции» (4 балла) – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие расчетно-графическую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов, сделаны обобщающие выводы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более одной грубой ошибки или двух негрубых ошибок.

«Удовлетворительный уровень компетенции» (3 балла) – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие расчетно-графическую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов, сделаны обобщающие выводы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил две-три грубые ошибки или четыре негрубых ошибок.

«Неудовлетворительный уровень компетенции» (0 баллов) – ставится за расчетно-графическую работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно», либо работа выполнена обучающимся не самостоятельно.

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену:

1. Метрология. Задачи, предмет. Определения.
2. Разделы метрологии и их основные характеристики.
3. Понятие физической величины и их классификация.
4. Система физических величин и их единиц. Основные определения и понятия. Уравнения связи.
5. Система физических величин и их единиц. Основные и дополнительные физические величины системы СИ.
6. Система физических величин и их единиц. Системные и внесистемные единицы системы СИ.
7. Система физических величин и их единиц. Производные единицы системы СИ.
8. Международная система единиц (система СИ).
9. Система единиц СГС (секунда-грам-секунда), МКС (метр-килограмм-секунда), МГКСС (метр-килограмм-сила и секунда).
10. Русская система мер. Английская и японская система мер.
11. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин. Область применения. Нормативные ссылки. Определения. Общие положения.
12. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин. Единицы международной системы единиц (СИ). Основные и производные единицы СИ.
13. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин. Внесистемные единицы СИ.
14. ГОСТ 8.417-2002. Правила образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ.
15. РМГ 29-2013. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
16. Измерения. Классификация измерений.
17. Измерения. Методы измерений.
18. Средства измерений и их виды.
19. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
20. Метрологические характеристики средств измерений.
21. Погрешность средств измерений. Классификация погрешностей средств измерений.
22. Калибровка средств измерений.
23. Основные понятия теории метрологической надежности.
24. Метрологическая надежность и межповерочные интервалы.
25. Выбор средства измерения. Задача, основные положения и определения.
26. Выбор средства измерения. Диагностирование. Испытание и его классификация. Контроль.
27. Метрологическое обеспечение и его основы.
28. Организация и основные функции метрологической службы на железнодорожном транспорте.
29. Метрологическое обеспечение на железной дороге.
30. Метрологические службы государственных органов управления РФ и юридических лиц. Метрологическое обеспечение сферы услуг.
31. Нормативно-правовые основы метрологии.
32. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.
33. Государственная метрологическая служба.
34. Международные метрологические организации.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков ; под редакцией К.К. Кима	Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3031-4.	ЭБС «Лань»
Л1.2	А.И. Бабер, Е.Т. Харевская	Электрические измерения : учебное пособие.	Минск : РИПО, 2019. — 106 с. — ISBN 978-985-503-857-4	ЭБС «Лань»
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во
Л2.1	И.Е. Дмитренко, А.А. Устинский, В.И. Цыганков. -3-е изд., перераб. и доп.. -	Дмитренко И.Е. Измерения в устройствах автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте : Учебник для вузов железнодорожного транспорта	М.: Транспорт, 1982. -312 с.:а-ил	2
Л2.2	И.Е. Дмитренко, Д.В. Дьяков, В.В. Сапожников; Под ред. И.Е. Дмитренко.	Измерения и диагностирование в системах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. : Учебник для вузов ж.-д. трансп.	Л.: "Энергоатомиздат" Ленинградское отделение, 1987. - 480 с.:ил.	5
Л2.3	Л.Г. Ручкина	Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие	М.: РГОТУПС, 2004. -40 с.	27

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
7.1	<p>Помещение №4226 Лекционная аудитория</p> <p>Оборудование: Стол ученический – 32 шт. Стул ученический – 64 шт. Стол компьютерный - 1 шт. Экран – 1 шт. Мультимедиа проектор – 1шт. Кафедра – 1шт</p>
7.2	<p>Помещение № 4321 Лаборатория «Электротехники и электроники»</p> <p>Оборудование: Стол ученический – 19 шт. Стул ученический – 38 шт. Стол компьютерный - 3 шт. Стол лабораторный – 6 шт. Стенд лабораторный «Электрические цепи и основы электроники» - 2 шт. Стенд лабораторный «Электротехника и электроника» - 2 шт. Стенд лабораторный «Теория электрических цепей» - 1 шт. Стенд лабораторный «Электрические цепи» - 1 шт. Осциллограф – 5 шт. Лабораторный комплект «Электротехника» - 26 модулей. Генератор сигналов низкочастотный – 5 шт.</p>

7.3	<p>Помещение № 2208 Лаборатория Электротехники и электрических измерений КОМПЬЮТЕР В СБОРЕ - 1 шт., Телевизор – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., комплексные лабораторные стенды по дисциплине «Электротехника», оснащенные необходимым количеством выносных электроприборов — 20 шт., стул ученический – 30 шт., мегаомметр М4100/2, с индуктором- 2 шт.,</p>
-----	--