

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 06.09.2023 11:31:58

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Диагностика измерительных устройств и систем рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) Метрология и метрологическое обеспечение

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	82,35	82,35	82,35	82,35
Сам. работа	109	109	109	109
Часы на контроль	24,65	24,65	24,65	24,65
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

К.Т.Н., Доцент, Варжицкий Л.А.

Рабочая программа дисциплины

Диагностика измерительных устройств и систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901)

составлена на основании учебного плана: 27.03.01-23-3 СМб.plm.plx

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология Направленность (профиль) Метрология и метрологическое обеспечение

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехника

Зав. кафедрой Харитонова Т.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Получение студентами теоретических знаний и практических навыков по основным вопросам технической диагностики, а также подготовка специалистов, владеющих принципами построения и функционирования современных систем технической диагностики и контроля, имеющих навыки построения, управления и эксплуатации данных систем.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04.01
-------------------	---------------

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

ПК-3 Способен осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования

ПК-3.3 Использует правила выполнения чертежей, установленные государственными стандартами ЕСКД, методы обеспечения надежности СИ при конструировании и изготовлении, методы и средства поверки, калибровки, юстировки СИ, анализирует основные причины отказов измерительной техники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Методику экспертизы технической документации и оборудования
3.2	Уметь:
3.2.1	Проводить экспертизу технической документации и оборудования.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками по выявлению резервов работоспособности оборудования, определению причин существующих недостатков в работе оборудования, методикой диагностики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Основы технической диагностики			
1.1	Основные понятия и определения /Лек/	7	1	
1.2	Задачи технической диагностики /Лек/	7	2	
1.3	Тесты диагностирования /Лек/	7	1	
1.4	Математические модели объектов диагноза /Лек/	7	2	
1.5	Расчет параметров замкнутой системы управления электроприводом, характеризующие эффективность технического диагностирования /Лаб/	7	3	
1.6	Методы и способы измерения первичных и вторичных параметров рельсовых цепей постоянного тока /Лаб/	7	3	
1.7	Методы и способы измерения первичных и вторичных параметров рельсовых цепей переменного тока /Лаб/	7	3	
1.8	Построение тестов для аналоговых элементов /Пр/	7	4	
1.9	Синтез тестов для релейно-контактных схем методом цепей и сечений /Пр/	7	2	
1.10	Построение программ проверки электрического монтажа /Пр/	7	2	
	Раздел 2. Системы диагностирования			
2.1	Функциональные схемы систем диагностирования /Лек/	7	4	
2.2	Функционально диагностирование /Лек/	7	4	
2.3	Тестовое диагностирование /Лек/	7	4	
2.4	Алгоритмы диагностирования и методы их построения /Лек/	7	2	
2.5	Дроссель-трансформатор. Его схема в виде четырехполюсника и расчет его коэффициентов по результатам трех измерений /Лаб/	7	2	
2.6	Особенности измерений в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики (приборы, режимы и условия их работы) /Лаб/	7	2	

2.7	Синтез тестов для комбинационных схем на функциональных элементах методами таблицы функции неисправностей и эквивалентной нормальной формы /Лаб/	7	3	
2.8	Сокращение списка неисправностей в релейно-контактных схемах и комбинационных схемах на функциональных элементах /Пр/	7	4	
2.9	Синтез проверяющих последовательностей для схем с памятью /Пр/	7	4	
2.10	Синтез схем встроенного контроля для комбинационных устройств /Пр/	7	2	
Раздел 3. Системы технической диагностики и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики				
3.1	Системы технической диагностики /Лек/	7	2	
3.2	Задачи систем диагностирования устройств /Лек/	7	2	
3.3	Лаборатория автоматики, телемеханики и связи /Лек/	7	2	
3.4	Комплекс технических средств многофункциональный КТСМ /Пр/	7	2	
3.5	Устройство контроля схода подвижного состава УКПС /Пр/	7	2	
Раздел 4. Системы технического контроля и диагностики подвижного состава				
4.1	Диагностика технического состояния грузового поезда /Лек/	7	2	
4.2	Классификация диагностических систем контроля параметров грузовых вагонов /Лек/	7	2	
4.3	Автоматизированная система контроля подвижного состава /Лек/	7	2	
4.4	Изучение целей и задач технического диагностирования подвижного состава /Пр/	7	1	
4.5	Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности подвижного состава и уровней их диагностирования /Пр/	7	1	
4.6	Освоение основных типов и свойств стационарных и бортовых систем технического диагностирования подвижного состава /Пр/	7	2	
4.7	Основные принципы обслуживания и ремонта подвижного состава по состоянию с применением автоматизированных систем технического диагностирования /Пр/	7	2	
4.8	Принципы неразрушающего контроля наиболее ответственных деталей подвижного состава /Пр/	7	2	
4.9	Ультразвуковые дефектоскопы. Новые методы неразрушающего контроля. Метод акустической эмиссии. Пожарная безопасность и охрана труда при обслуживании диагностических стендов и дефектоскопов в вагонных депо /Пр/	7	2	
Раздел 5. Самостоятельная работа				
5.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	7	16	
5.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	7	16	
5.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	32	
5.4	Расчет показателей диагностирования и контролепригодности /Ср/	7	1	
5.5	Методы поиска неисправностей в аналоговых системах /Ср/	7	1	
5.6	Контроль микропроцессорных систем железнодорожной автоматики /Ср/	7	1	
5.7	Методы построения тестов для комбинированных схем. Метод таблицы функций неисправностей /Ср/	7	1	
5.8	Представление контактных схем /Ср/	7	1	
5.9	Представление контактных схем /Ср/	7	1	
5.10	Тесты логических элементов /Ср/	7	2	
5.11	Неисправности в контактных схемах /Ср/	7	1	

5.12	Вычисление проверяющих схем для кратных неисправностей /Ср/	7	1	
5.13	Средства функционального диагностирования микропроцессорных систем /Ср/	7	7	
5.14	Вычисление проверяющих схем для неисправности контактов /Ср/	7	1	
5.15	Методы построения тестов для комбинированных схем. Метод существенных путей /Ср/	7	1	
5.16	Отношение между неисправностями в контактных схемах /Ср/	7	1	
5.17	Модели неисправностей логических схем /Ср/	7	2	
5.18	Методы построения тестов для комбинированных схем. Метод D-алгоритм /Ср/	7	2	
5.19	Формирование контрольных списков неисправностей контактов /Ср/	7	1	
5.20	Методы построения одиночных тестов контактных схем /Ср/	7	1	
5.21	Тестирование программ /Ср/	7	1	
5.22	Построение тестов для цифровых элементов /Ср/	7	1	
5.23	Тестирование элементов микропроцессорных систем /Ср/	7	1	
5.24	Методы построения тестов для комбинированных схем. Булево дифференцирование /Ср/	7	1	
5.25	Методы построения тестов для комбинированных схем. Метод эквивалентной нормальной формы /Ср/	7	2	
5.26	Схемы организации тестового диагностирования микропроцессорных систем /Ср/	7	2	
5.27	Диагностирование дискретных устройств с памятью. Методы сканирования /Ср/	7	2	
5.28	Диагностирование дискретных устройств с памятью. Сигнатурных анализ /Ср/	7	1	
5.29	Диагностирование дискретных устройств с памятью. Построение проверяющих и диагностических тестов /Ср/	7	1	
5.30	Обнаружение коротких замыканий /Ср/	7	2	
5.31	Вероятностное тестирование /Ср/	7	2	
5.32	Обнаружение неисправности типа "временная задержка" /Ср/	7	1	
5.33	Контроль исправности электрического монтажа /Ср/	7	1	
5.34	Методы поиска неисправностей в цифровых системах /Ср/	7	1	
Раздел 6. Контактные часы на аттестацию				
6.1	Экзамен /КЭ/	7	2,35	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Шишмарёв В. Ю.	Технические измерения и приборы: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021	tps://urait.ru/bcode/47586

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Степанова Е. А., Скулкина Н. А., Волегов А. С.	Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45329

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.2 База данных Государственных стандартов: <http://gostexpert.ru/>

6.2.2.3 База данных «Техническая литература» - <http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya>

6.2.2.4 Электронная библиотека <http://www.electrolibrary.info/>

6.2.2.5 База книг и публикаций электронной библиотеки "Наука и Техника" -<http://www.n-t.ru>

6.2.2.6 Справочная правовая система «Гарант

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	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.