

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



17.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Специальные измерения и диагностика в технических системах**

27.04.04 Управление в технических системах

Составитель(и): доцент, Бузмакова Л.В.

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

Протокол от 16.06.2021г. № 9

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

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

Рабочая программа дисциплины Специальные измерения и диагностика в технических системах разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 942

Квалификация **магистр**

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	54	
самостоятельная работа	54	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	6 4/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	16	16	16	16
Практически е	32	32	32	32
Контроль самостоятель ной работы	6	6	6	6
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цели и задачи технического диагностирования оборудования. Принципы построения систем диагностики; Основные понятия и методы технической диагностики. Проблемы тестового и функционального диагностирования. Математические модели и методы в теории технической диагностики; статистические методы распознавания признаков, анализ графмоделей; методы оценки информативности диагностических параметров; основные типы и свойства напольных и бортовых систем технического диагностирования; понятие о прогнозировании технического ресурса устройств по результатам диагностирования; стратегии эксплуатации, обслуживания и ремонта устройств по состоянию. Методы своевременного выявления предотказного состояния аппаратуры. Пути перехода от планово-предупредительного ремонта к обслуживанию устройств обеспечения движения поездов по состоянию; жизненный цикл устройств.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.03.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дискретные устройства в технических системах автоматизации управления
2.1.2	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими комплексами
2.1.3	Технические средства диспетчеризации и телеуправления
2.1.4	Технические средства систем автоматизации управления
2.1.5	Автоматизация технологических процессов
2.1.6	Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Специальные измерения и диагностика в технических системах
2.2.2	Методы цифровой обработки сигналов
2.2.3	Микропроцессорные системы диспетчерской централизации и управления
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Управление проектами в энергетической отрасли
2.2.6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика)
2.2.7	Преддипломная практика

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

ПК-6: Готов участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции
Знать:
Компоненты единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции
Уметь:
Самостоятельно приобретать и использовать в своей практической деятельности основы планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.
Владеть:
Новыми знаниями и умениями планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции
ПК-5: Способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления
Знать:
Основы компьютерного моделирования в области управляющих технологий
Уметь:
Разрабатывать моделирующие алгоритмы и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования
Владеть:
Навыками проведения экспериментальных исследований с использованием пакетов прикладных программ моделирования

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. Лекции							
1.1	Цели и задачи технического диагностирования оборудования. Принципы построения систем диагностики; Основные понятия и методы технической диагностики. /Лек/	4	2			0	
1.2	Проблемы тестового и функционального диагностирования. Статистические методы распознавания признаков, анализ графмоделей /Лек/	4	2			0	
1.3	Математические модели и методы в теории технической диагностики /Лек/	4	2			0	
1.4	Методы оценки информативности диагностических параметров /Лек/	4	2			0	
1.5	Основные типы и свойства напольных и бортовых систем технического диагностирования /Лек/	4	2			0	
1.6	Понятие о прогнозировании технического ресурса устройств по результатам диагностирования; стратегии эксплуатации, обслуживания и ремонта устройств по состоянию. /Лек/	4	2			0	
1.7	Методы своевременного выявления предотказного состояния аппаратуры. /Лек/	4	2			0	
1.8	Пути перехода от планово-предупредительного ремонта к обслуживанию устройств обеспечения движения поездов по состоянию; жизненный цикл устройств. /Лек/	4	2			0	
Раздел 2. Практики							
2.1	Вводное занятие, техника безопасности. Цели и задачи технической диагностики, основные понятия и определения. Методологические основы диагностики технических объектов. Роль диагностики в системе технической эксплуатации устройств. Связь диагностики с надежностью. Термины и определения: диагноз, техническое состояние, объекты технического диагностирования, диагностические признаки и др. Проверка неисправности, контроль работоспособности и правильности функционирования. /Пр/	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	4	Ситуационный анализ

2.2	<p>Тесты и системы диагностирования. Виды технического диагностирования. Математические модели объектов диагностирования. Поиск симптомов отказа и выяснение диагноза. Метрологическое обеспечение диагностирования. Тесты диагностирования. ТФН. Карты прогноза. Диаграммы поиска дефектов. Бинарные вопросники и оптимизация. Практическое использование диагностических карт. Автоматизированные обучающие системы. Методы оценки информативности диагностических параметров. Диагностический параметр как признак состояния технического объекта. Диагностические параметры. Критерии информативности диагностических параметров. Априорная и апостериорная диагностическая информация. Достоверность и случайность диагностической информации. Примеры использования диагностической информации</p> <p>/Пр/</p>	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	4	Дискутирование
2.3	<p>Тракт передачи информации в АПК ДК. Методы диагностирования объектов непрерывного действия. Характеристика ОНД. Методы контроля ОНД. Диагностические признаки и виды тестовых сигналов. Признаки наличия дефектов и методы построения алгоритмов поиска дефектов. Методы обнаружения дефектов. Логический анализ ОНД. Методы нечеткой логики</p> <p>/Пр/</p>	4	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
2.4	<p>Датчики систем диагностики АПК ДК. Стратегии технического обслуживания устройств по состоянию. Классификация технического диагностирования. Предотказное состояние объекта и упреждающий допуск. Понятие безопасного отказа. Прогнозирование технического ресурса устройств электроснабжения жд транспорта. Модели экранов. Особенности применения стратегии обслуживания по состоянию с контролем параметров контактной сети.</p> <p>/Пр/</p>	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	4	Мозговой штурм

2.5	Виды и средства сбора и обработки диагностической информации. Требования к диагностической информации. Виды и методы сбора информации о состоянии объектов диагностирования. Системы диагностирования. Экспертные методы. Аппаратурные методы сбора и передачи информации о состоянии технических объектов. Технические средства диагностирования. Способы обработки и хранения информации. Коррозийные диаграммы опор. /Пр/	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	4	Творческое занятие
2.6	Проверка устройств АЛСН, временные коды. Методы оценки эффективности применение систем диагностики. Основные показатели эффективности функционирования технических объектов. Графы и матрицы переходов. Математическое моделирование показателей безотказности функционирования. Соотношение безопасности и экономичности обслуживания. Виды затрат и ущербов на жд транспорте. Методы экономического анализа эффективности систем диагностирования /Пр/	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.7	Диагностика отказов. Статические методы распознавания диагностических признаков. Влияние внешних воздействий на диагностические параметры. Вероятностные модели изменения диагностических параметров во времени. Стационарные и не стационарные потоки информации. Дрейф параметров. Метод избыточных переменных. /Пр/	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.8	Стационарные и не стационарные потоки информации. Дрейф параметров. Метод избыточных переменных. /Пр/	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 3. Сам.работа							
3.1	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе, подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	34		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	подготовка к Экзамену /Ср/	4	20		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Экзамен							
4.1	/Экзамен/	4	36			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	Горелик А.В., Ермакова О.П.	Практикум по основам теории надежности: учеб. пособие для специалистов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2013,
6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сапожников В.В., Сапожников Вл.В.	Основы технической диагностики: Учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2004,
Л2.2	Березкин Е. Ф.	Надежность и техническая диагностика систем	Москва: МИФИ, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231590
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кириленко А.Г.	Изучение приборов систем железнодорожной автоматики и телемеханики: Метод. указания по вып. лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС		http://ntb.festu.khv.ru/
Э2	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»		http://www.knigafund.ru/
Э3	Научная электронная библиотека		http://elibrary.ru/
Э4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам		http://window.edu.ru/
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			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс"			
Информационно-правовое обеспечение "Гарант"			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
332	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория систем управления и автоматизации электроприводов промышленных и транспортных установок	экран, мультимедиапроектор, маркерная доска, тематические плакаты, шкаф автоматизации Schneider Electric, лабораторные стенды "СМВС", "АЭП", "Микропроцессорные системы управления электроприводов", комплект учебной мебели
242	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретических основ электротехники	комплект мебели, экран, мультимедиапроектор, маркерная доска, ПЭВМ, универсальные лабораторные стенды с комплектами электроизмерительных приборов, комплекты электромонтажных инструментов, оборудование для пайки, деталей, электрооборудование для монтажа цепей 0,4 кВ и цепей управления

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

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на практическом занятии.

При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

