Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 04.04.2023 08:33:21
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883[illegible]

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. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 28 июня 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Н.Н. Маланичева
05 июля 2022 г.

Основы технической диагностики

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2022

Программу составил: Карпов И.П.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 217.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «18» июня 2022 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. _____ С.М. Корсаков
подпись

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Основы технической диагностики» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах и методах измерений и технической диагностики в устройствах электроснабжения, железнодорожной автоматики и телемеханики, связи, а также знаний о принципах диагностики этих устройств, как при эксплуатации, так и при вводе новых систем;
- умений корректно применять на практике соответствующие методы измерений параметров и технической диагностики систем обеспечения движения поездов;
- навыков организации процесса измерений параметров систем обеспечения движения поездов с учетом специфики их построения, а также навыков обработки результатов измерений, навыков диагностики технического состояния устройств и систем обеспечения движения поездов.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

В ходе изучения дисциплины «Основы технической диагностики» у студента должны быть сформированы знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательных программ.

Индикаторы	Результаты освоения дисциплины
ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы	
ОПК-5.2. Анализирует виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в технологическом оборудовании	**Знать:** - техническую документацию по эксплуатации СОДП; - принципиальные и функциональные схемы обслуживаемых устройств СОДП; - методику эффективного выделения поврежденного участка, элемента;
	Уметь: - анализировать принципиальные и функциональные схемы устройств СОДП; - разбираться в, нормативах материально-технического обеспечения планово-предупредительных ремонтов; - составлять графики планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания СОДП.

	Владеть: - методикой испытаний и ремонта оборудования СОДП; - способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте СОДП; - навыками подбора аналогов и замены комплектующих узлов при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов;
ОПК-5.3. Контролирует технологические процессы и планирует работы по техническому обслуживанию и модернизации технологического оборудования	**Знать:** - правила технической эксплуатации железных дорог применительно к эксплуатируемым объектам; - методы диагностики и контроля. технического состояния систем обеспечения движения поездов. - методы оценки и прогнозирования состояния объектов СОДП
	Уметь: - применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; - применять методы технической диагностики; использовать современную вычислительную технику и программные средства при выполнении расчётов по оценке надёжности.
	Владеть: - навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств систем обеспечения движения поездов; - опытом освидетельствования и оценки технического состояния устройств и систем обеспечения движения поездов; - методами оценки технико-экономического эффекта мероприятий по повышению надежности объектов железнодорожного транспорта.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы технической диагностики» относится к обязательной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)»

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.36	Основы технической диагностики	ОПК-5 (ОПК-5.2, ОПК-5.3)
Предшествующие дисциплины		
Дисциплины осваиваемые параллельно		
Последующие дисциплины		
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-5 (ОПК-5.2, ОПК-5.3)

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы
		5
Общая трудоемкость дисциплины: - часов - зачетных единиц	 108 3	 108 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	12,65	12,65
из нее аудиторные занятия, всего	12,65	12,65
в т.ч.:		
лекции	4	4
практические занятия	4	4
лабораторные работы	4	4
КА	0,4	0,4
КЭ	0,25	0,25
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	3,75	3,75
Самостоятельная работа (всего), часов	91,6	91,6
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	9	9
РГР		
курсовая работа		
курсовой проект		
Виды промежуточного контроля	ЗаО	ЗаО
Текущий контроль (вид, количество)	К(1)	К(1)

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Цели и задачи курса, предмет изучения и краткое содержание дисциплины

Народно-хозяйственное значение проблемы диагностики. Краткий обзор возникновения и развития теории диагностики. Система и процесс технической эксплуатации. Система технического обслуживания и ремонта. Структура показателей эффективности процесса технического обслуживания устройств обеспечения движения поездов. Взаимосвязь процесса технического обслуживания с процессом изменения технического состояния основного оборудования. Классификация, учет и анализ нарушения работы устройств систем обеспечения движения поездов.

Тема 2. Основные понятия и термины теории диагностики применительно к СОДП

Методика выбора диагностических параметров. Методика нормирования определяющих параметров. Граничные значения определяющих параметров при наличии зоны неопределенности. Алгоритм составления программы контроля и диагностики, принципы составления программ по информационному и минимаксному критериям. Методика определения общей оценки достоверности контроля и диагностики.

Тема 3. Системы диагностики устройств обеспечения движения поездов

Системы диагностики как инструмент управления техническим обслуживанием. Контроль уровня надежности оборудования с учетом его диагностики. Структурные схемы систем контроля оборудования. Система оповещения энергодиспетчера по каналам телемеханики на основе тестовых и функциональных опросов оборудования напольных датчиков. Особенности применения встроенных и переносных средств диагностики. Проверка исправности, работоспособности и функционирования оборудования. Возможности современных методов дефектоскопии и особенности их использования для контроля оборудования. Ультразвуковая дефектоскопия. Электроиндуктивные методы. Рентгеноскопия. Методы акустической эмиссии. Тепловой контроль перегрева электропроводных материалов на базе тепловизоров. Радиационные методы. Автоматизация контроля, применение микропроцессоров и ЭВМ.

Тема 4. Контроль уровня надёжности устройств СОДП в условиях эксплуатации

Взаимосвязь надежности устройств СОДП и эксплуатационных нагрузок электрифицированных участков. Существующие способы сбора, обработки и анализа информации об отказах в условиях функционирования СОДП. Требования к информации. Карточно-паспортная система сбора данных об отказах или повреждениях на эксплуатируемых участках. Пути дальнейшего совершенствования методов анализа статистических данных и организационно-технических мероприятий по предупреждению отказов. Аппаратура, применяемая для диагностики и обнаружения приближения к отказам устройств СОДП. Технические средства неразрушающего контроля СОДП.

Тема 5. Управление техническим обслуживанием и ремонтом

Техническая оснащенность подразделения. Методы организации и плакирования работ по техническому обслуживанию и ремонту СОДП. Причины возникновения дефектов и меры борьбы с ними. Методы установления ресурсов основного оборудования. Качество ремонтов и их себестоимость. Построение сетевых графиков и графиков ППР, разработка технологических карт. Прогнозирование при управлении техническим обслуживанием и ремонте. Основы научной организации ремонтного

производства. Стандарты, оперативная и техническая ремонтная документация. Организация рабочих мест и условий труда исполнителей в ремонтно-ревизионных цехах и на линии. Плановые и фактические затраты труда. Персонал и эффективность технического обслуживания. Роль диспетчера в организации ремонтных работ. Требования к инженеру-электромеханику железнодорожного электрифицированного транспорта. Влияние профессионального мастерства обслуживающего персонала на эффективность технического обслуживания. Определение потребности в инженерно-техническом персонале. Система повышения квалификации.

Тема 6. Технико-экономическое значение оценки надежности

Экономическая целесообразность определения уровня надежности СОДП для организации технического обслуживания. Определение ущерба при отказе устройств СОДП. Технико-экономическое сравнение мероприятий по восстановлению системы, по профилактике и предупреждению отказов. Необходимость учета надежности при проектировании. Влияние надёжной работы устройств СОДП на охрану окружающей среды.

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ЛР	ПЗ	
Тема 1. Цели и задачи курса, предмет изучения и краткое содержание дисциплины	16	1			15
Тема 2. Основные понятия и термины теории диагностики применительно к СОДП	16	1			15
Тема 3. Системы диагностики устройств обеспечения движения поездов	31	1			30
Тема 4. Контроль уровня надёжности устройств СОДП в условиях эксплуатации и монтажа	20		4	1	15
Тема 5. Управление техническим обслуживанием и ремонтом	18	1		2	15
Тема 6. Технико-экономическое значение оценки надежности	2,6			1	1,6
КА	0,4				
КЭ	0,25				
Контроль	3,75				
Итого	**108**	**4**	**4**	**4**	**91,6**

4.2 Тематика практических занятий

Тема практического занятия	Количество часов
Количественные показатели надежности объектов. УРРАН.	3

Составление контрольно-оценочных карт объектов электроснабжения.	
Технико-экономическое значение оценки надежности.	1
Всего	**4**

4.3 Тематика лабораторных работ

Общая цель лабораторных работ:

Определить техническое состояние фрагмента блока БЛ-23, исследуя возможные его неисправности, путём подачи всех возможных комбинаций входных сигналов.

Тема лабораторной работы	Количество часов
Определение технического состояния устройств электроснабжения на этапе эксплуатации	2
Определение технического состояния устройств электроснабжения на этапе монтажа (устройства с памятью на этапе монтажа)	2
Всего	**4**

4.4 Тематика контрольных работ:

Задача 1. Измерения рельсовых цепей постоянного тока. Определение параметров рельсовых цепей постоянного тока различными методами.

Задача 2. Измерения рельсовых цепей переменного тока. Определение параметров рельсовых цепей переменного тока различными методами.

Задача 3. Теоретический вопрос, согласно варианту по последней цифре учебного шифра.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид самостоятельной работы
Тема 1. Цели и задачи курса, предмет изучения и краткое содержание дисциплины	15	Выполнение контрольной работы, работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 2. Основные понятия и термины теории диагностики применительно к СОДП	15	Выполнение контрольной работы, работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 3. Системы диагностики устройств обеспечения движения поездов	30	Выполнение контрольной работы, работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 4. Контроль уровня надёжности устройств СОДП в условиях эксплуатации и монтажа	15	Выполнение контрольной работы, работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний

Тема 5. Управление техническим обслуживанием и ремонтом	15	Выполнение контрольной работы, работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 6. Технико-экономическое значение оценки надежности	1,6	Выполнение контрольной работы, работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
ИТОГО:	91,6	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указание места их нахождения:

- учебная литература – библиотека филиала
- методические рекомендации по выполнению контрольной работы – фонд оценочных средств;
- методические рекомендации по самостоятельной работе – сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств

Состав фонда оценочных средств

5. Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	1
РГР	-
Промежуточный контроль	
Зачет с оценкой	1
Экзамен	-

Фонд оценочных средств в приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Сапожников В.В.	Основы технической диагностики: учебник	М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. — 423 с. - Режим доступа: http://umczdt.ru/books/41/232051/	[Электронный ресурс]
Л1.2	Сапожников В.В., Сапожников В.В., Ефанов Д.В.	Основы теории надежности и технической диагностики: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 588 с.-Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115495	Электронный ресурс
Л1.3	Швалов Д. В., Прокопец В. Н.	Основы технической диагностики : учебное пособие	Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019. — 76 с.-Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134042	Электронный ресурс
7.1.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Сапожников В.В., Сапожников В.В, Шаманов В.И.	Надежность систем железнодорожной автоматики,	М.: Маршрут – 2003.- 263 с.	53

		телемеханики и связи		
Л2.2	Сапожников В.В.	Основы технической диагностики: учебное пособие	М.: Маршрут, 2004. - 318 с	49

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный сайт Филиала СамГУПС в г. Нижнем Новгороде *https://www.samgups.ru/sveden/struct/struktura_universiteta/filialy/vpo/nnov/*

Moodle — бесплатная система электронного обучения.

2. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные, Лабораторные, практические занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, выполнить контрольную работу, сдать зачет

Указания для освоения теоретического и практического материала

1. Обязательное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

3. При подготовке к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и справочный материал.

4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет», использование библиотеки Нижегородского филиала для самостоятельной работы.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2010 и выше. Компьютерные программы: MathCad, ElectronicsWorkbench для расчета контрольных, моделирования лабораторных работ.

Профессиональные базы данных

Электронная библиотека НЭЛБУК Московского энергетического института. OnlineElectric

11. Описание материально - технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - аудитория № 609. Специализированная мебель: столы ученические - 16 шт., стулья ученические - 32 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций, демонстрационные стенды.

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа) - Лаборатория «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь», аудитория № 516. Специализированная мебель: столы ученические - 20 шт., стулья ученические - 34 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Лабораторное оборудование: набор измерительных приборов (вольтметры, амперметры); блоки питания разные (4 шт.); гальванометр (2 шт.); генераторы разные (16 шт.); измерители разные (3 шт.); источники питания разные (10 шт.); источник постоянного напряжения (1 шт.); колибратор фазовых сдвигов (1 шт.); магазин емкостей (19 шт.); магазин индуктивности (1 шт.); магазин сопротивления (6 шт.); макет управления стрелкой (1 шт.); микролаборатория (2 шт.); мост Р 333 (1 шт.); мост Р 353 (1 шт.); мост универсальный (1 шт.); набор осциллографов, реостат (20 шт.); частотометр Ч4-1 (1 шт.); регулятор напряжения (8 шт.); измеритель девиации частоты (1 шт.); измеритель добротности Е4-11 (1 шт.); измеритель неоднородности линий Р5-10/1 (1 шт.); измеритель помех (1 шт.); измеритель уровня универсальный (1 шт.); учебный микропроцессорный комплекс (1 шт.); индикатор радиоактивности Радекс (1 шт.); лабораторный комплекс ЛКЭ-1 (1 шт.); стенд проверки реле (1 шт.); установка генерирования формирования радиосигнала (2 шт.); установка лабораторная ГЛ-5 ГД-5 (2 шт.); установка «Теория передачи сигналов» (6 шт.); учебная установка «Изучение приемопередатчика ЧМ сигналов» (3 шт.); учебная установка «Изучение ИКМ - кодека (ЦСК-2)» (1 шт.); учебная установка «Изучение принципов временного разделения каналов (ЦСК-1)» (1 шт.); частомеры разные (4 шт.); стенд лабораторный (14 шт.); стабилизатор Сн-500М (1 шт.); универсальный мост Е7-4 (1 шт.).

Приложение к рабочей программе

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций и индикаторов

ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы

Индикатор ОПК-5.2. Анализирует виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в технологическом оборудовании

Индикатор ОПК-5.3. Контролирует технологические процессы и планирует работы по техническому обслуживанию и модернизации технологического оборудования

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, лабораторные работы, практические работы	ОПК-5. (ОПК-5.2; ОПК-5.3)
Этап 2. Формирование умений	Лабораторные работы, практические работы	ОПК-5. (ОПК-5.2; ОПК-5.3)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение контрольной работы	ОПК-5. (ОПК-5.2; ОПК-5.3)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита контрольной работы, зачет с оценкой	ОПК-5. (ОПК-5.2; ОПК-5.3)

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

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатор	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-5. (ОПК-5.2; ОПК-5.3)	- посещение лекционных занятий, лабораторных работ;	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение;	устный ответ

		- ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждой лабораторной и практической работе	- активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ОПК-5. (ОПК-5.2; ОПК-5.3)	- выполнение лабораторных и практических работ	- успешное самостоятельное выполнение лабораторных и практических работ	отчет по лабораторным и практическим работам
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-5. (ОПК-5.2; ОПК-5.3)	- наличие правильно выполненной контрольной работы	- контрольная работа имеет положительную рецензию и допущена к защите	контрольная работа
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-5. (ОПК-5.2; ОПК-5.3)	- защита контрольной работы - успешное прохождение тестирования - зачет с оценкой	- ответы на все вопросы по контрольной работе; - ответы на вопросы к зачету и на дополнительные вопросы по билету (при необходимости)	устный ответ, решение задач

1.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-5. (ОПК-5.2)	**Знать:** - техническую документацию по эксплуатации СОДП; **Уметь:** - читать принципиальные и функциональные схемы устройств СОДП;	**Знать:** - систему построения графиков планово-предупредительных ремонтов технологического оборудования; **Уметь:** - разбираться в архитектуре построения узлов и блоков применяемого	**Знать:** -нормы и сроки испытаний электрооборудования и оборудования и средств СОДП. **Уметь:** - выбирать необходимые средства диагностирования и определения отказов. **Владеть:**

	Владеть: - методикой испытаний и ремонта оборудования СОДП;	оборудования; **Владеть:** - способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте СОДП;	- методикой оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию и модернизации СОДП, составления графиков ППР.
ОПК-5 (ОПК-5.3)	**Знать:** - правила технической эксплуатации железных дорог применительно к эксплуатируемым объектам; **Уметь:** - применять методы технической диагностики при обслуживании объектов СОДП; **Владеть:** -навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств систем обеспечения движения поездов;	**Знать:** - методы диагностики и контроля. технического состояния систем обеспечения движения поездов. **Уметь:** - применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; **Владеть:** -опытом освидетельствования и оценки технического состояния устройств и систем обеспечения движения поездов;	**Знать:** - методы оценки и прогнозирования состояния объектов СОДП **Уметь:** -применять методы технической диагностики; использовать современную вычислительную технику и программные средства при выполнении расчётов, по оценке надёжности. **Владеть:** - методами оценки технико-экономического эффекта мероприятий по повышению надежности объектов железнодорожного транспорта.

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания зачета с оценкой

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка **«отлично»**	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на высоком уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.

оценка **«хорошо»**	- Один индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, а один индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне; - все индикаторы достижений компетенции сформированы на среднем уровне, но студент аргументированно отвечает на все дополнительные вопросы; - один индикатор достижений компетенции сформирован на среднем уровне, а другой на базовом уровне, но студент уверенно отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.
оценка **«удовлетворительно»**	- Все индикаторы достижений компетенции сформированы на базовом уровне; - один индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне, другой на среднем уровне, но студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
оценка **«неудовлетворительно»**	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижения компетенции.

б) Шкала оценивания контрольных работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Незачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне ниже базового. В расчетах допущены ошибки, необходимые пояснения отсутствуют, имеются ошибки в теоретических вопросах.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции. индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-5. (ОПК-5.2; ОПК-5.3)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	- практические занятия, лабораторная работа
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- контрольная работа
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к зачету с оценкой (приложение 1)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Зачет с оценкой

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы и задачу. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Контрольная работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Контрольная работа включает в себя теоретические вопросы и задачи, охватывающих основные вопросы дисциплины. Работа выполняется по вариантам, согласно последней и предпоследней цифре шифра и сдается на проверку. После проверки контрольная работа возвращается студентам для подготовки ее защите.

Защита контрольной работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите контрольной работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике контрольной работы.

Тематика контрольных работ:

Задача 1. Измерения рельсовых цепей постоянного тока. Определение параметров рельсовых цепей постоянного тока различными методами.

Задача 2. Измерения рельсовых цепей переменного тока. Определение параметров рельсовых цепей переменного тока различными методами.

Задача 3. Теоретический вопрос, согласно варианту по последней цифре учебного шифра.

Практические занятия

Практические занятия — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

При проведении практических занятий студентам предлагаются вопросы для обсуждения по темам, отведенным на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины)

Лабораторная работа

Один из видов практической работы учащихся с целью закрепления и углубления пройденного на занятиях учебного материала. Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности.

Приложение 1

Вопросы для зачета с оценкой

Вопросы для уровня обученности ЗНАТЬ

1. Народно-хозяйственное значение проблемы диагностики.
2. Возникновение и развитие теории диагностики.
3. Система и процесс технической эксплуатации.
4. Система технического обслуживания и ремонта.
5. Структура показателей эффективности процесса технического обслуживания устройств обеспечения движения поездов.
6. Основные понятия и термины теории диагностики.
7. Алгоритм составления программы контроля и диагностики.
8. Системы диагностики устройств обеспечения движения поездов.
9. Системы диагностики как инструмент управления техническим обслуживанием.
10. Структурные схемы систем контроля оборудования.
11. Система оповещения энергодиспетчера по каналам телемеханики на основе тестовых и функциональных опросов оборудования напольных датчиков.
12. Существующие способы сбора, обработки и анализа информации об отказах в условиях функционирования СОДП.
13. Требования к информации.
14. Карточно-паспортная система сбора данных об отказах или повреждениях на эксплуатируемых участках.
15. Пути дальнейшего совершенствования методов анализа статистических данных и организационно-технических мероприятий по предупреждению отказов.
16. Принципы имитационного моделирования процессов отказов. Аппаратура, применяемая для диагностики и обнаружения приближения к отказам устройств системы обеспечения движения поездов (СОДП).
17. Технические средства неразрушающего контроля СОДП.
18. Техническая оснащенность подразделения.
19. Качество ремонтов и их себестоимость.
20. Прогнозирование при управлении техническим обслуживанием и ремонте.

Вопросы для уровня обученности УМЕТЬ

21. Основы научной организации ремонтного производства.
22. Стандарты, оперативная и техническая ремонтная документация.
23. Персонал и эффективность технического обслуживания. Плановые и фактические затраты труда.
24. Роль диспетчера в организации ремонтных работ.
25. Влияние профессионального мастерства обслуживающего персонала на эффективность технического обслуживания.

26. Экономическая целесообразность определения уровня надежности СОДП для организации технического обслуживания.
27. Необходимость учета надежности при проектировании. Влияние надёжной работы устройств СОДП на охрану окружающей среды
28. Системы тестового диагностирования. Структурная схема системы тестового контроля.
29. Системы функционального диагностирования.
30. Задачи диагноза.
31. Методика выбора диагностических параметров.
32. Контроль уровня надежности оборудования с учетом его диагностики.
33. Проверка исправности, работоспособности и функционирования оборудования.
34. Особенности применения встроенных и переносных средств диагностики.
35. Возможности современных методов дефектоскопии и особенности их использования для контроля оборудования.
36. Техническая оснащенность подразделения. Методы организации и планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту СОДП.
37. Причины возникновения дефектов и меры борьбы с ними. Методы установления ресурсов основного оборудования.
38. Построение сетевых графиков и графиков ППР, разработка технологических карт. Организация рабочих мест и условий труда исполнителей в ремонтно-ревизионных цехах и на линии.
39. Определение ущерба при отказе устройств СОДП.
40. Технико-экономическое сравнение мероприятий по восстановлению системы, по профилактике и предупреждению отказов.

Вопросы для уровня обученности ВЛАДЕТЬ

41. Определение потребности в инженерно-техническом персонале. Система повышения квалификации.
42. Ультразвуковая дефектоскопия. Электроиндуктивные методы. Рентгеноскопия.
43. Методы акустической эмиссии.
44. Тепловой контроль перегрева электропроводных материалов на базе тепловизоров.
45. Радиационные методы.
46. Автоматизация контроля, применение микропроцессоров и ЭВМ.
47. Классификация объектов диагноза.
48. Системы диагноза. Классификация. Особенности построения.
49. Классификация моделей объекта диагноза.
50. Диагностирование логических схем на функциональных элементах.
51. Особенности диагностики микропроцессорных систем.
52. Методы построения тестов диагностирования. Построение проверочного теста.
53. Синтез модели объекта диагноза на основе его структурной схемы.

54. Методы построения тестов диагностирования. Построение диагностического теста.
55. Методы построения тестов для комбинационных схем.
56. Синтез оптимальных алгоритмов диагностирования. Общие сведения.
57. Контроль исправности электрического монтажа.
58. Тестирование программ.
59. Построение проверяющих и диагностических тестов для дискретных устройств с памятью.
60. Таблица функций неисправностей. Построение таблицы функций неисправностей на основе структурной схемы объекта диагноза.