

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 04.04.2023 08:33:08
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

стр. 1

**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
03 июля 2022 г.

Рельсовые цепи
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: Фогель А.Л.

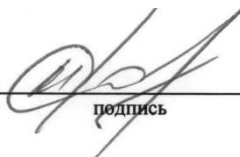
Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Рельсовые цепи» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов»

Приобретение компетенций, способствующих решению профессиональных задач в области рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации;

Применения компетенций в профессиональной деятельности;

Подготовки обучающихся к освоению дисциплин "Автоматика и телемеханика на перегонах", "Станционные системы автоматики и телемеханики", "Микропроцессорные и микроэлектронные системы станционной автоматики", "Микропроцессорные и микроэлектронные системы перегонной автоматики

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Индикатор	Результаты освоения учебной дисциплины
ПК-1 Способен обеспечивать соблюдение технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики	
ПК-1.1 Составляет схемы, алгоритмы и модели, производит расчеты для анализа процессов функционирования элементов, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики	Знать: - устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности рельсовых цепей; - методы расчета рельсовых цепей; - схемы построения и работы различных типов автоматической локомотивной сигнализации;
	Уметь: - выполнять анализ схемных решений рельсовых цепей; - производить расчет рельсовых цепей; - анализировать виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации, читать электрические схемы обслуживаемого оборудования,
	Владеть: - навыками анализа функционирования рельсовых цепей в различных режимах и условиях;

	- методами расчета режимов работы рельсовых цепей; - способами анализа видов, причин возникновения несоответствий функционирования и технических отказов приборов и устройств автоматики;
ПК-1.2 Выбирает технологические процессы и контролирует качество технического обслуживания и ремонта оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики в соответствии с регламентами и нормативами	Знать: - технологические процессы обслуживания и ремонта рельсовых цепей, технические характеристики и конструктивные особенности всех типов рельсовых цепей; - методы расчета рельсовых цепей; - регламенты обслуживания рельсовых цепей;
	Уметь: - выполнять техническое обслуживание и ремонт рельсовых цепей в соответствии с регламентами и нормативами; - производить расчет рельсовых цепей; - устранять причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей,
	Владеть: - навыками технического обслуживания и ремонта рельсовых цепей в различных режимах и условиях работы; - способами анализа видов, причин возникновения несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей;
ПК-2 способен выполнять работы по модернизации и техническому обслуживанию оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики с использованием современных цифровых технологий	
ПК-2.1 Осуществляет модернизацию и техническое обслуживание рельсовых цепей с применением современных цифровых технологий	Знать: - процессы технического обслуживания и ремонта рельсовых цепей, технические характеристики и конструктивные особенности всех типов рельсовых цепей; - методы модернизации рельсовых цепей; - регламенты технического обслуживания рельсовых цепей;
	Уметь: - выполнять техническое модернизацию рельсовых цепей в соответствии с регламентами и нормативами; - производить модернизацию рельсовых цепей с применением современных цифровых технологий; - устранять причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей,
	Владеть: - навыками технического обслуживания и ремонта рельсовых цепей в различных режимах и условиях работы; - способами модернизации рельсовых цепей; - способами устранять причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей,

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Рельсовые цепи» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.03	Рельсовые цепи	ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)
Предшествующие дисциплины		
Б1.В.05	Основы схемотехники устройств железнодорожной автоматики телемеханики и связи	ПК-1, ПК-1.1
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
Б1.В.02	Теория передачи сигналов	ПК-1, ПК-1.1
Б1.В.01	Теория дискретных устройств	ПК-1, ПК-1.2
Последующие дисциплины		
Б1.В.06	Линии железнодорожной автоматики и телемеханики	ПК-1, ПК-1.2
Б1.В.08	Станционные системы автоматики и телемеханики	ПК-1, ПК-1.2
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)

3. Объем дисциплины 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
		3
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	216	216
- зачетных единиц	6	6
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	23	23
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	23	23
в т.ч.:		
лекции	8	8
практические занятия	4	4
лабораторные работы	8	8
КА	0,4	0,4
КЭ	2,6	2,6
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	10,4	10,4

Самостоятельная работа (всего), часов	182,6	182,6
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы		
расчетно-графической работы	18	18
реферата		-
курсовой работы		
курсового проекта		
Виды промежуточного контроля	Экз, ЗаО	Экз, ЗаО
Текущий контроль (вид, количество)	РГР(1)	РГР(1)

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

4.1. Темы и краткое содержание курса

Раздел 1. Общие сведения о рельсовых цепях

Аппаратура рельсовых цепей и их основные характеристики.
Источники питания рельсовых цепей

Раздел 2. Основы теории рельсовых цепей

Режимы работы рельсовых цепей. Критерии оценки работы рельсовых цепей. Схемы замещения рельсовой цепи. Первичные параметры рельсовой цепи. Параметры рельсового четырехполюсника. Расчет нормального режима. Расчет шунтового режима. Расчет контрольного режима. Расчет режима АЛСН. Синтез рельсовых цепей. Особенности рельсовых цепей без изолирующих стыков.

Раздел 3. Рельсовые цепи при электротяге постоянного тока

Рельсовая цепь числовой кодовой автоблокировки. Станционные фазочувствительные рельсовые цепи частотой 50 Гц. Однониточные рельсовые цепи частотой 50 Гц. Станционные фазочувствительные рельсовые цепи частотой 25 Гц.

Раздел 4. Рельсовые цепи на участках с электротягой переменного тока

Особенности работы рельсовых цепей. Кодовые рельсовые цепи. Станционные фазочувствительные рельсовые цепи частотой 25 Гц. Фазочувствительные рельсовые цепи частотой 25 Гц для станций стыкования.

Раздел 5. Особые виды рельсовых цепей

Рельсовые цепи без изолирующих стыков. Разветвленные рельсовые цепи на станциях. Горочные рельсовые цепи. Рельсовые цепи контроля свободы перегона и участков приближения к переездам и станциям.

Раздел 6. Техническая диагностика рельсовых цепей

Проверка исправности стыковых соединителей. Проверка исправности изолирующих элементов рельсовых цепей. Проверка чередования полярности в рельсовых цепях. Измерение шунтовой чувствительности и сопротивления изоляции рельсовой линии. Регулировка рельсовых цепей. Анализ надежности рельсовых цепей

Раздел 7. Функциональные схемы систем автоматической локомотивной сигнализации

Классификация систем автоматической локомотивной сигнализации. Функциональные схемы непрерывных систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН). Функциональные схемы точечных систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛСТ). Функциональные схемы комбинированных систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛСК). Тенденции в развитии систем автоматической локомотивной сигнализации.

Раздел 8. Перегонные устройства автоматической локомотивной сигнализации

Назначение и принципы построения систем автоматической локомотивной сигнализации. Кодирование рельсовых цепей на перегонах в системе автоматической локомотивной сигнализации. Кодирование участков приближения и удаления в системе автоматической локомотивной сигнализации. Кодирование рельсовых цепей на станциях двухпутных участков в системе автоматической локомотивной сигнализации. Кодирование рельсовых цепей на станциях однопутных участков в системе автоматической локомотивной сигнализации.

Раздел 9. Локомотивные устройства автоматической локомотивной сигнализации

Приемные устройства. Контроль скорости и проверка бдительности машиниста при автоматической локомотивной сигнализации. Контрольные устройства для проверки локомотивной сигнализации и текущее обслуживание устройств автоматической локомотивной сигнализации

Раздел 10. Многозначная автоматическая локомотивная сигнализация

Принципы построения. Локомотивные устройства. Система автоматического управления тормозами

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	

Раздел 1. Общие сведения о рельсовых цепях	19	1			18
Раздел 2. Основы теории рельсовых цепей	19	1			18
Раздел 3. Рельсовые цепи при электротяге постоянного тока	20			2	18
Раздел 4. Рельсовые цепи на участках с электротягой переменного тока	21	1	2		18
Раздел 5. Особые виды рельсовых цепей	19	1			18
Раздел 6. Техническая диагностика рельсовых цепей	21	1	2		18
Раздел 7. Функциональные схемы систем автоматической локомотивной сигнализации	19	1			18
Раздел 8. Перегонные устройства автоматической локомотивной сигнализации	22		2	2	18
Раздел 9. Локомотивные устройства автоматической локомотивной сигнализации	21	1	2		18
Раздел 10. Многозначная автоматическая локомотивная сигнализация	21,6	1			20,6
КА,	0,4				
КЭ	2,6				
Контроль	10,4				
Итого	216	8	8	4	182,6

4.3. Тематика практических занятий

Раздел учебной дисциплины	Всего часов
Рельсовые цепи при электротяге постоянного тока	2
Перегонные устройства автоматической локомотивной сигнализации	2
Всего	4

4.4. Тематика лабораторных работ

Раздел учебной дисциплины	Всего часов
Рельсовые цепи на участках с электротягой переменного тока	2
Техническая диагностика рельсовых цепей	2
Перегонные устройства автоматической локомотивной сигнализации	2
Локомотивные устройства автоматической локомотивной сигнализации	2
Всего	8

4.5. Тематика Расчетно-графических работ

При изучении курса «Рельсовые цепи» студент должен выполнить и защитить одну расчётно-графическую работу, на тему: «Техническая диагностика рельсовых цепей».

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды самостоятельной работы
Раздел 1. Общие сведения о рельсовых цепях	18	Работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 2. Основы теории рельсовых цепей	18	Работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 3. Рельсовые цепи при электротяге постоянного тока	18	Работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 4. Рельсовые цепи на участках с электротягой переменного тока	18	Работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 5. Особые виды рельсовых цепей.	18	Работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 6. Техническая диагностика рельсовых цепей	18	Работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 7. Функциональные схемы систем автоматической локомотивной сигнализации	18	Работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 8. Перегонные устройства автоматической локомотивной сигнализации	18	Работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 9. Локомотивные устройства автоматической локомотивной сигнализации	18	Работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Раздел 10. Многозначная автоматическая локомотивная сигнализация	18	Работа с литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
ИТОГО	186,1	

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

- учебная литература – библиотека филиала и ЭБС;
- методические рекомендации по выполнению контрольной работы;
- методические рекомендации по самостоятельной работе – сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств

Состав фонда оценочных средств

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Расчетно-графическая работа	1
Промежуточный контроль	
Экзамен	1
Зачет с оценкой	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе

Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт филиала
2. Электронная библиотечная система
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

7. Перечень основной и дополнительной литературы

	Авторы, составители		Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	под ред. В.М. Лисенкова.	Системы управления движением поездов на перегонах. Часть 3. Функции, характеристики и параметры современных систем управления: учебник: в 3 ч.	УМЦ ЖДТ, 2016	http://umczdt.ru/books/41/39326/
6.1.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Ефанов Д.В.	Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник	УМЦ ЖДТ, 2016	https://umczdt.ru/books/41/18753/
Л2.2	Попов А. Н., Бушуев С. В.	Рельсовые цепи: учебное пособие	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	https://e.lanbook.com/book/121342

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

1. Официальный сайт филиала
2. Электронная библиотечная система
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные и практические, лабораторные занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, выполнить и защитить расчетно-графическую работу, сдать экзамен и зачет с оценкой.

Указания для освоения теоретического и практического материала

Обязательное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий. В ходе лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

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

Практические и лабораторные занятия - это активная форма учебного процесса. Являются дополнением лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся, а также средством проверки усвоения ими знаний, даваемых на лекции и в процессе изучения рекомендуемой литературы. Практические и лабораторные занятия включают в себя решение задач. При подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. В рамках самостоятельной работы студент должен рассмотреть теоретический материал, который не выносится на лекционный курс. Частью самостоятельной работы является расчетно-графической работы. Прежде чем выполнять задания расчетно-графической работы, необходимо изучить теоретический материал, ознакомиться с методическими указаниями по выполнению контрольной работы.

Выполнение и защита расчетно-графической работы являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя. Подготовка к экзамену и зачету с оценкой предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- выполнение и защита расчетно-графической работы;

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

Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение, Multisim, MatCad, MathLab, Labview, а также программные продукты общего применения

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: MicrosoftOffice 2007 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: MicrosoftOffice 2007 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер InternetExplorer 6.0 и выше.

Профессиональные базы данных,

используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)

Профессиональная база данных zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. - <http://zbmath.org>

Профессиональная база данных Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

Информационно справочная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru>

Информационно-правовой портал Гарант <http://www.garant.ru>

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

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория для проведения занятий семинарского типа - аудитория № 401 соответствует требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Оснащена необходимым оборудованием, обеспечивающим проведение предусмотренного учебным планом лекционных занятий по дисциплине. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Оборудование: столы ученические - 32 шт., стулья ученические –65 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт. проектор, экран (переносные)

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Лабораторные работы учебными планами не предусмотрены

Приложение к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Рельсовые цепи

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

1.1. Перечень компетенций и индикаторов

ПК-1 Способен обеспечивать соблюдение технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики

Индикатор **ПК-1.1** Составляет схемы, алгоритмы и модели, производит расчеты для анализа процессов функционирования элементов, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики

ПК-1.2 Выбирает технологические процессы и контролирует качество технического обслуживания и ремонта оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики в соответствии с регламентами и нормативами

ПК-2 способен выполнять работы по модернизации и техническому обслуживанию оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики с использованием современных цифровых технологий

ПК-2.1 Осуществляет модернизацию и техническое обслуживание рельсовых цепей с применением современных цифровых технологий

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	ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)
Этап 2. Формирование умений	Практические работы	ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение расчетно-графической работы.	ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита расчетно-графической работы, зачет, зачет с оценкой, экзамен	ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)

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	ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)	- посещение лекционных занятий, лабораторных и практических работ; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов и тем на каждой практической работе	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	устный ответ
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)	- выполнение практических и лабораторных работ	- успешное самостоятельное выполнение практических и лабораторных работ	отчет по практической работе; отчет по лабораторной работе
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)	- наличие правильно выполненной расчетно-графической работы	- расчетно-графическая работ имеет положительную рецензию и допущена к защите	Расчетно-графическая работа
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)	- успешная защита расчетно-графической работы; - зачет с оценкой - экзамен	- ответы на все вопросы по расчетно-графической работе; - ответы на все вопросы экзамена и зачета с оценкой	устный ответ, решение задач

1.3. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ПК-1 (ПК-1.1)	Знать - устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности рельсовых цепей; Уметь: - выполнять анализ схемных решений рельсовых цепей;	Знать - методы расчета рельсовых цепей; Уметь: - производить расчет рельсовых цепей; Владеть: - методами расчета режимов работы рельсовых цепей;	Знать - схемы построения и работы различных типов автоматической локомотивной сигнализации; Уметь: - анализировать виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов

	Владеть: - навыками анализа функционирования рельсовых цепей в различных режимах и условиях;		рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации, читать электрические схемы обслуживаемого оборудования Владеть: - способами анализа видов, причин возникновения несоответствий функционирования и технических отказов приборов и устройств автоматики;
ПК-1 (ПК-1.2)	Знать: - технологические процессы обслуживания и ремонта рельсовых цепей, технические характеристики и конструктивные особенности всех типов рельсовых цепей; Уметь: - выполнять техническое обслуживание и ремонт рельсовых цепей в соответствии с регламентами и нормативами; Владеть: - навыками технического обслуживания и ремонта рельсовых цепей в различных режимах и условиях работы;	Знать: - методы расчета рельсовых цепей; Уметь: - производить расчет рельсовых цепей; Владеть: - способами анализа видов, причин возникновения несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей;	Знать: - регламенты обслуживания рельсовых цепей; Уметь: - устранять причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей, Владеть: - способами анализа видов, причин возникновения несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей;
	Знать: - процессы технического обслуживания и ремонта рельсовых цепей, технические характеристики и конструктивные особенности всех типов рельсовых цепей; Уметь: - выполнять техническое обслуживание и модернизацию рельсовых цепей в	Знать: - методы модернизации рельсовых цепей; Уметь: - производить модернизацию рельсовых цепей с применением современных цифровых технологий; Владеть:	Знать: - регламенты технического обслуживания рельсовых цепей; Уметь: - устранять причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей, Владеть: - способами устранять причины возникновения

	соответствие с регламентами и нормативами; Владеть: - навыками технического обслуживания и ремонта рельсовых цепей в различных режимах и условиях работы;	- способами модернизации рельсовых цепей;	несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей,
--	--	---	--

1.4. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания зачета с оценкой:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка « отлично »	Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Опирается на 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 »	- Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, но допускаются неточности; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне, но 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 индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Опирается на 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 »	- Индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне с наличием неточностей и 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 индикатора 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 индикатора достижения компетенции.

б) Шкала оценивания экзамена:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать 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»	- Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, но допускаются неточности; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне, но 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 индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать 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»	- Индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне с наличием неточностей и 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 индикатора 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 индикатора достижения компетенции.

в) Шкала оценивания расчетно-графических работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Незачет	Индикатор достижений компетенции сформирован 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)
ПК-1 (ПК-1.1; ПК-1.2) ПК-2 (ПК-2.1)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- Лекции
	Этап 2. Формирование умений	- Практические и лабораторные занятия,
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- расчетно-графическая работа
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- защита расчетно-графической работы - вопросы к экзамену и 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 с оценкой проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается

уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Экзамен

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

Расчетно-графическая работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. После проверки расчетно-графическая работа возвращается студентам для подготовки ее защите. Защита расчетно-графической работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите расчетно-графической работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике расчетно-графической работы. **расчетно-графическая работа**

При изучении курса «рельсовые цепи» студент должен выполнить и защитить одну расчетно-графическую работу, на тему: «Техническая диагностика рельсовых цепей».

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по темам, отведённых на практические занятия и лабораторные работы (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо определить особенности в развитии геодезии в настоящее время в области строительства и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры и железнодорожного пути.

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)

лабораторные работы

Лабораторные работы — 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 лабораторных работ студентам предлагаются вопросы для обсуждения по темам, отведенным на лабораторные работы (согласно рабочей программе учебной дисциплины)

Приложение 1.

Вопросы к зачету с оценкой

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

- 1) Кодовые рельсовые цепи переменного тока частоты 50 Гц: область применения; электрические схемы при различных видах тяги; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы
- 2) Кодовые рельсовые цепи переменного тока частоты 25 Гц: область применения; электрические схемы при различных видах тяги; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы.
- 3) Рельсовые цепи постоянного тока с импульсным питанием. Конденсаторный дешифратор: назначение; электрическая схема; алгоритмы работы.
- 4) Кодовые путевые трансмиттеры: назначение; область применения; устройство и принцип работы; типы; временные диаграммы сигналов; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей.
- 5) Маятниковые трансмиттеры: назначение; область применения; устройство и принцип работы; типы; временные диаграммы сигналов; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей.
- 6) Путевые трансформаторы и преобразователи частоты: назначение; область применения; устройство и принцип работы; типы; электрические параметры; порядок настройки на различные выходные напряжения; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей.
- 7) Дроссель-трансформаторы: назначение; область применения; устройство и принцип работы; типы; электрические параметры; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей; сухие и герметизированные дроссель-трансформаторы.
- 8) Изолирующие стыки назначение; конструкция; места и способы установки; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей.
- 9) Стыковые соединители: назначение; конструкция; места и способы установки; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей.
- 10) Основные параметры рельсовых цепей (напряжение источника питания, удельное сопротивление рельсов, удельное сопротивление балласта).
- 11) Шунтовая чувствительность рельсовых цепей: понятие; нормативное значение; методы обеспечения шунтовой чувствительности.
- 12) Режимы работы рельсовых цепей: требования к режимам; наихудшие условия для каждого режима; последствия не обеспечения режима короткого замыкания и режима автоматической локомотивной сигнализации.
- 13) Режимы работы рельсовых цепей: требования к режимам; наихудшие условия для каждого режима.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

- 14) Рельсовые цепи: назначение; классификация; принципы построения и работы нормально разомкнутых и нормально замкнутых рельсовых цепей.
- 15) Рельсовые цепи тональной частоты: область применения; электрические схемы перегонных рельсовых цепей при различных видах тяги; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы.
- 16) Реализация двустороннего кодирования рельсовых цепей: назначение; электрические схемы; алгоритмы.
- 17) Аппаратура рельсовых цепей тональной частоты (генераторы, фильтры, приемники, уравнивающие трансформаторы): назначение; типы; принципы работы; порядок настройки на различные частоты.
- 18) Рельсовые цепи с фазочувствительными приемниками: область применения; электрические схемы при различных видах тяги; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы.
- 19) Горочные рельсовые цепи: область применения; электрические схемы; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы.
- 20) Рельсовые цепи без изолирующих стыков
- 21) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний кодовых рельсовых цепей.
- 22) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний тональных рельсовых цепей.
- 23) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний фазочувствительных рельсовых цепей.
- 24) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний рельсовых цепей постоянного тока.
- 25) Рельсовые цепи тональной частоты: область применения; электрические схемы станционных рельсовых цепей при различных видах тяги; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы.
- 26) Рельсовые цепи тональной частоты: состав и характеристики аппаратуры; принципы работы разветвленных рельсовых цепей.
- 27) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний тональных рельсовых цепей.
- 28) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний кодовых рельсовых цепей.
- 29) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний фазочувствительных рельсовых цепей.
- 30) Рельсовые цепи: назначение; классификация; принципы построения и работы нормально замкнутых рельсовых цепей.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

- 31) Классификация систем автоматической локомотивной сигнализации.
- 32) Функциональная схема непрерывной системы автоматической

локомотивной сигнализации (АЛСН)

33) Функциональная схема точечных систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛСТ)

34) Функциональная схема комбинированных систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛСК)

35) Контроль скорости и проверка бдительности машиниста при автоматической локомотивной сигнализации

36) Контрольные устройства для проверки локомотивной сигнализации и текущее обслуживание устройств автоматической локомотивной сигнализации

37) Приемные устройства автоматической локомотивной сигнализации

38) Назначение и принципы построения систем автоматической локомотивной сигнализации

39) Система автоматического управления тормозами

40) Кодирование рельсовых цепей, участков приближения и удаления, на станциях в системе автоматической локомотивной сигнализации

Вопросы к экзамену

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1) Кодовые рельсовые цепи переменного тока частоты 50 Гц: область применения; электрические схемы при различных видах тяги; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы

2) Кодовые рельсовые цепи переменного тока частоты 25 Гц: область применения; электрические схемы при различных видах тяги; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы.

3) Рельсовые цепи постоянного тока с импульсным питанием. Конденсаторный дешифратор: назначение; электрическая схема; алгоритмы работы.

4) Кодовые путевые трансмиттеры: назначение; область применения; устройство и принцип работы; типы; временные диаграммы сигналов; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей.

5) Маятниковые трансмиттеры: назначение; область применения; устройство и принцип работы; типы; временные диаграммы сигналов; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей.

6) Путевые трансформаторы и преобразователи частоты: назначение; область применения; устройство и принцип работы; типы; электрические параметры; порядок настройки на различные выходные напряжения; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей.

7) Дроссель-трансформаторы: назначение; область применения; устройство и принцип работы; типы; электрические параметры; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей; сухие и герметизированные дроссель-трансформаторы.

8) Изолирующие стыки назначение; конструкция; места и способы установки; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей.

9) Стыковые соединители: назначение; конструкция; места и способы установки; влияние неисправностей на работу рельсовых цепей.

10) Основные параметры рельсовых цепей (напряжение источника питания, удельное сопротивление рельсов, удельное сопротивление балласта).

11) Шунтовая чувствительность рельсовых цепей: понятие; нормативное значение; методы обеспечения шунтовой чувствительности.

12) Режимы работы рельсовых цепей: требования к режимам; наихудшие условия для каждого режима; последствия не обеспечения режима короткого замыкания и режима автоматической локомотивной сигнализации.

13) Режимы работы рельсовых цепей: требования к режимам; наихудшие условия для каждого режима.

14) Рельсовые цепи: назначение; классификация; принципы построения и работы нормально разомкнутых и нормально замкнутых рельсовых цепей.

15) Рельсовые цепи тональной частоты: область применения; электрические схемы перегонных рельсовых цепей при различных видах тяги; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы.

16) Реализация двустороннего кодирования рельсовых цепей: назначение; электрические схемы; алгоритмы.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

17) Аппаратура рельсовых цепей тональной частоты (генераторы, фильтры, приемники, уравнивающие трансформаторы): назначение; типы; принципы работы; порядок настройки на различные частоты.

18) Рельсовые цепи с фазочувствительными приемниками: область применения; электрические схемы при различных видах тяги; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы.

19) Горочные рельсовые цепи: область применения; электрические схемы; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы.

20) Рельсовые цепи без изолирующих стыков

21) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний кодовых рельсовых цепей.

22) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний тональных рельсовых цепей.

23) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний фазочувствительных рельсовых цепей.

24) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний рельсовых цепей постоянного тока.

25) Рельсовые цепи тональной частоты: область применения; электрические схемы станционных рельсовых цепей при различных видах тяги; состав и характеристики аппаратуры; принципы работы.

- 26) Рельсовые цепи тональной частоты: состав и характеристики аппаратуры; принципы работы разветвленных рельсовых цепей.
- 27) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний тональных рельсовых цепей.
- 28) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний кодовых рельсовых цепей.
- 29) Рельсовые цепи: причины и последствия взаимных влияний, способы защиты от взаимных влияний фазочувствительных рельсовых цепей.
- 30) Рельсовые цепи: назначение; классификация; принципы построения и работы нормально замкнутых рельсовых цепей.
- 31) Классификация систем автоматической локомотивной сигнализации.
- 32) Функциональная схема непрерывной системы автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН)
- 33) Функциональная схема точечных систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛСТ)
- 34) Функциональная схема комбинированных систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛСК)
- 35) Контроль скорости и проверка бдительности машиниста при автоматической локомотивной сигнализации
- 36) Контрольные устройства для проверки локомотивной сигнализации и текущее обслуживание устройств автоматической локомотивной сигнализации
- 37) Приемные устройства автоматической локомотивной сигнализации
- 38) Назначение и принципы построения систем автоматической локомотивной сигнализации
- 39) Система автоматического управления тормозами
- 40) Кодирование рельсовых цепей, участков приближения и удаления, на станциях в системе автоматической локомотивной сигнализации

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

- 1. Определите коэффициенты рельсового четырехполюсника рельсовой цепи длиной 2,6 км, если волновое сопротивление $\gamma = 0,45$ 1/км, а волновое сопротивление $R_v = 0,5$ Ом.
- 2. Определите ток в конце рельсовой линии, если ток в начале рельсовой линии $I_n = 0,135$ А, напряжение в начале рельсовой линии $U_n = 0,368$ В, напряжение в конце рельсовой линии $U_k = 0,29$ В.
- 3. Определите значения вторичных параметров рельсовой линии при заданном r , l , g , c .
- 4. Определите мощность, потребляемую занятой рельсовой цепью при заданных параметрах.
- 5. Определите напряжение и ток в начале рельсовой линии при заданных значениях коэффициентов рельсового четырехполюсника, напряжения и тока в конце рельсовой линии.
- 6. Определите коэффициент режима автоматической локомотивной сигнализации при заданных значениях фактического минимального тока в рельсовой линии при наложении шунта на релейном конце рельсовой линии

при самых неблагоприятных условиях и нормативного тока автоматической локомотивной сигнализации, при котором локомотивный приёмник работает устойчиво. После вычисления сделайте вывод о достаточности кодового сигнала для надежного действия локомотивного приемника.