

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Попов Андрей Николаевич
 Должность: директор
 Дата подписания: 08.07.2025 12:24:30
 Уникальный программный ключ:
 1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Электромагнитная совместимость и средства защиты

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Специализация Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,3	2,3	2,3	2,3
В том числе в форме практ.подготовки	49	49	49	49
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50,7	50,7	50,7	50,7
Сам. работа	68,6	68,6	68,6	68,6
Часы на контроль	24,7	24,7	24,7	24,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Исайчева Алевтина Геннадьевна

Рабочая программа дисциплины

Электромагнитная совместимость и средства защиты

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-25-4-СОДПа.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Тарасов Е.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование профессиональной компетенции, при оценке взаимного влияния элементов СОДП и факторов, воздействующих на работоспособность и надёжность оборудования СОДП
1.2	с использованием современных научно-обоснованных методик. Изучить влияние электромагнитных полей от тяговой сети железных дорог на линии связи и
1.3	электропередач, проходящих вдоль путей и методы снижения этого влияния

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.33

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.6 Производит оценку взаимного влияния элементов электротехнического оборудования, факторов, воздействующих на его работоспособность, и соответствие требованиям нормативно-технической документации	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- методы и технические средства обеспечения ЭМС систем обеспечения движения поездов;
3.1.2	- основные нормативные документы по обеспечению электромагнитной совместимости средств на железнодорожном транспорте
3.1.3	- физические свойства электромагнитного поля, технические условия нормативные документы в области ЭМС; теорию взаимного влияния элементов электротехнического оборудования
3.2	Уметь:
3.2.1	- использовать измерительную аппаратуру для оценки электромагнитной обстановки
3.2.2	- выполнять мероприятия по обеспечению транспортной безопасности на объектах железнодорожного транспорта;
3.2.3	- обосновывать принятые организационные и технические решения при оценке электромагнитной обстановки
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками выбора и эксплуатации средств защиты от опасных и мешающих воздействий;
3.3.2	- оценки электромагнитной обстановки на железнодорожном транспорте

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Опасное влияние тяговой сети на смежные линии			
1.1	Актуальность вопросов электромагнитной совместимости, экономические и организационные аспекты при проектировании систем интервального регулирования движения поездов. Физические основы электромагнитных влияний. /Лек/	7	2	
1.2	Расчет опасных магнитных влияний тяговой сети переменного тока на воздушную и кабельную линии в вынужденном режиме /Пр/	7	2	Практическая подготовка
1.3	Основные виды помех, действующих на микропроцессорную аппаратуру. Электромагнитная обстановка на объекте. / /Лек/	7	2	
1.4	Расчет опасных магнитных влияний тяговой сети переменного тока на воздушную и кабельную линии в режиме короткого замыкания /Пр/	7	2	Практическая подготовка
1.5	Изучение электрического влияния тяговой сети переменного тока 27,5 кВ на воздушную линию связи /Лаб/	7	3	Практическая подготовка
1.6	Характеристика влияющих линий. Особенности гальванического влияния. тяговой сети на смежные линии. Качественная картина влияния блуждающих токов на подземные сооружения. Гальваническое влияние на опоры контактной сети и высоковольтно-сигнальной линии автоблокировки /Лек/	7	2	
1.7	Расчет электрических влияний тяговой сети переменного тока /Пр/	7	2	Практическая подготовка
1.8	Суммирование напряжений разных видов влияния. Нормы опасных и мешающих влияний /Лек/	7	2	
1.9	Расчет мешающих влияний тяговой сети переменного тока на линию связи /Пр/	7	2	Практическая подготовка

1.10	Изучение магнитного влияния контактной сети переменного тока 27,5 кВ на линию связи /Лаб/	7	3	Практическая подготовка
1.11	Обеспечение симметрии тягового тока в рельсовых цепях и защита от помех /Ср/	7	4	
	Раздел 2. Мешающее влияние тяговой сети на смежные линии			
2.1	Мешающие влияния тяговой сети переменного и постоянного тока. Гармоники тока и напряжения в тяговой сети /Лек/	7	2	
2.2	Расчет фильтрующего устройства для снижения мешающих влияний тяговой сети постоянного тока /Пр/	7	2	Практическая подготовка
2.3	Изучение экранирующего действия проводников /Лаб/	7	2	Практическая подготовка
2.4	Характеристика систем электрической тяги, источники помех и меры защиты /Ср/	7	3	
	Раздел 3. Методы и средства защиты от электромагнитного влияния			
3.1	Комплексная система грозозащиты. Средства защиты от электромагнитных помех /Лек/	7	2	
3.2	Расчет параметров проводной системы /Пр/	7	2	Практическая подготовка
3.3	Измерение асимметрии тягового тока в рельсовой линии /Лаб/	7	4	Практическая подготовка
3.4	Методы снижения опасных и мешающих магнитных влияний. Активные и пассивные способы снижения влияний электрифицированной железной дороги на смежные линии. /Лек/	7	2	
3.5	Расчет прямоугольного волновода /Пр/	7	2	Практическая подготовка
3.6	Измерение постоянных магнитных полей /Лаб/	7	4	Практическая подготовка
3.7	Влияние продольной и поперечной асимметрии токов в рельсовой сети на работу устройств автоматики, телемеханики и связи. Принципы построения схемы канализации обратного тягового тока /Лек/	7	2	
3.8	Расчет мощности сигнала, передаваемого по прямоугольному волноводу /Пр/	7	2	Практическая подготовка
3.9	Распределение потенциалов тягового тока вдоль рельсовой линии и защита аппаратуры и кабелей от повреждения /Ср/	7	4	
	Раздел 4. Самостоятельная работа			
4.1	Подготовка к лекциям /Ср/	7	8	
4.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	16	
4.3	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	16	
4.4	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	7	17,6	Практическая подготовка
	Раздел 5. Контактные часы на аттестацию			
5.1	Защита РГР /КА/	7	0,4	
5.2	Экзамен /КЭ/	7	2,3	
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины. Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательс тво, год	Эл. адрес
Л1.1	ред. Лисенков В. М.	Системы управления движением поездов на перегонах. В 3 ч. Ч. 2. Принципы, методы и способы реализации систем управления: учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ ЖДТ, 2009	
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательс тво, год	Эл. адрес
Л2.1	М. П. Бадер	Электромагнитная совместимость: учебник для вузов железнодорожного транспорта	УМК МПС России, 2002	https://umczdt.ru/books/44/18644/
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Microsoft Office			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	База данных Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost/			
6.2.2.2	База данных Государственных стандартов: http://gostexpert.ru/			
6.2.2.3	База данных «Железнодорожные перевозки» - https://cargo-report.info/			
6.2.2.4	Информационно-справочная система Консультант плюс http://www.consultant.ru			
6.2.2.5	Информационно-правовой портал Гарант http://www.garant.ru			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			
7.5	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: компьютеры с программным			
7.6	обеспечением Microsoft office, «Измерение асимметрии тягового тока в рельсовой линии», «Измерение постоянных магнитных полей»			
7.7	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными)			

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Электромагнитная совместимость и средства защиты
(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен, РГР 5 курс

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.6.

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 9)
ОПК-4.6. Производит оценку взаимного влияния элементов электротехнического оборудования, факторов, воздействующих на его работоспособность, и соответствие требованиям нормативно-технической документации	Обучающийся знает: - методы и технические средства обеспечения ЭМС систем обеспечения движения поездов; - основные нормативные документы по обеспечению электромагнитной совместимости средств на железнодорожном транспорте - физические свойства электромагнитного поля, технические условия нормативные документы в области ЭМС; теорию взаимного влияния элементов электротехнического оборудования	Вопросы 1-55 Тестовые задания № 1- 11
	Обучающийся умеет: - использовать измерительную аппаратуру для оценки электромагнитной обстановки - выполнять мероприятия по обеспечению транспортной безопасности на объектах железнодорожного транспорта; - обосновывать принятые организационные и технические решения при оценке электромагнитной обстановки	Задания №1 - 3
	Обучающийся владеет: - навыками выбора и эксплуатации средств защиты от опасных и мешающих воздействий; - оценки электромагнитной обстановки на железнодорожном транспорте	Задания №1 - 7

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС Университета .

2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-4.6. Производит оценку взаимного влияния элементов электротехнического оборудования, факторов, воздействующих на его работоспособность, и соответствие требованиям нормативно-технической документации	Обучающийся знает: - методы и технические средства обеспечения ЭМС систем обеспечения движения поездов; - основные нормативные документы по обеспечению электромагнитной совместимости средств на железнодорожном транспорте - физические свойства электромагнитного поля, технические условия нормативные документы в области ЭМС; теорию взаимного влияния элементов электротехнического оборудования
Тестовые задания - От чего зависит напряжение шума - частоты помех, длины зоны влияния; - коэффициента чувствительности линии, напряжения в линии; - величины напряжения в контактной сети. - При каком режиме работы тяговой сети электрическое влияние будет максимальным - нормальный; - холостой ход; - короткое замыкание. - При какой системе питания гальваническое влияние будет наибольшим - Система переменного тока 2х25кВ; - Система переменного тока напряжением 27,5 кВ; - Система постоянного тока с напряжением 3,3 кВ. - При каком режиме работы смежной линии наведенное напряжение от магнитного влияния будет наибольшим - линия изолирована от земли; - линия замкнута с двух сторон; - линия замкнута с одной стороны. - Допустимые индуцируемые напряжения по отношению к земле в воздушных проводах с железобетонными опорами линии связи и проводного вещания в вынужденном режиме работы тяговой сети составляет 1000 В; 160 В; 60 В; 36 В. - Наличие каких мер обеспечит защиту воздушной линии связи на ж/б опорах от электрического влияния в системе питания переменного тока (Исключить лишнее) - каблирование линии; - наличие провода обратного напряжения (ПОН); - наличие отсасывающих трансформаторов; - прокладка кабеля в земле. - Емкостные токи электрического влияния, возникающие между контактной сетью 1х25 кВ и смежными проводами линий ПР и ДПР вызывают - небаланс между энергиями переданной в линию и полученной потребителями; - искажение синусоидальности тока линии; - дополнительные потери мощности в линии. - Чем больше коэффициент экранирования, тем - больше экранирующий эффект - меньше экранирующий эффект - Чем отличаются активные методы защиты смежных линий при электромагнитном влиянии от пассивных - активные меры носят индивидуальный характер защиты; - пассивные меры приводят к уменьшению электромагнитного влияния на все объекты; - активные меры приводят к уменьшению электромагнитного влияния на все объекты.	

10. Наличие гармоник каких частот при 6-ти пульсовом выпрямителе ведет к усилению амплитуды постоянной составляющей выпрямленного напряжения а) кратные 300 Гц; б) кратные 100 Гц; в) кратные 50 Гц; г) кратные 600 Гц.	
11. При каком режиме работы смежной линии ток от наведенного напряжения при электрическом влиянии будет наибольшим а) линия изолирована от земли; б) линия замкнута с одной стороны; в) линия замкнута с двух сторон.	

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-4.6. Производит оценку взаимного влияния элементов электротехнического оборудования, факторов, воздействующих на его работоспособность, и соответствие требованиям нормативно-технической документации	Обучающийся умеет: - использовать измерительную аппаратуру для оценки электромагнитной обстановки - выполнять мероприятия по обеспечению транспортной безопасности на объектах железнодорожного транспорта; - обосновывать принятые организационные и технические решения при оценке электромагнитной обстановки.
1. Расчет мешающих влияний тяговой сети переменного тока на смежную линию Рассчитать напряжение шума, действующее на кабельные и рельсовые линии со стороны тяговой сети переменного тока. По заданной кривой тока в тяговой сети определять мешающее влияние тяговой сети в зависимости от гармонической составляющей влияющего тока. Для этого графоаналитическим методом гармонического анализа несинусоидального тока определить состав и порядок гармонических составляющих, их амплитуду, и начальную фазу по отношению к исследуемой кривой или к основной гармонике. Определить амплитудное и действующее значение несинусоидальной величины и коэффициенты искажений. 2. Расчет опасных магнитных влияний тяговой сети переменного тока на воздушную и кабельную линии в режиме короткого замыкания Произвести расчет наведенного напряжения в смежной воздушной линии от тяговой сети переменного тока при режимах короткого замыкания, вследствие магнитного влияния. Точки короткого замыкания выбираются по краям зоны влияния тяговой сети на смежную линию. По результатам расчета сделать вывод о соответствии уровня напряжения допустимому. Если расчетное напряжение превышает уровень допустимого, то следует перенести воздушную линию. Для этого требуется вычислить минимальное расстояние, на котором эта линия сможет работать, не подвергаясь опасному магнитному влиянию. 3. Расчет электрических влияний тяговой сети переменного тока Произвести расчет наведенного напряжения в смежной линии от тяговой сети переменного тока при вынужденном режиме работы тяговой сети. По результатам расчета сделать вывод о соответствии уровня напряжения допустимому. Если расчетное напряжение превышает уровень допустимого, то заменить воздушную линию на кабельную при заданном коэффициенте экранирования и произвести повторную оценку электрического влияния.	
ОПК-4.6. Производит оценку взаимного влияния элементов электротехнического оборудования, факторов, воздействующих на его работоспособность, и соответствие требованиям нормативно-технической документации	Обучающийся владеет: - навыками выбора и эксплуатации средств защиты от опасных и мешающих воздействий; - оценки электромагнитной обстановки на железнодорожном транспорте;
1. Расчет фильтрующего устройства для снижения мешающих влияний тяговой сети постоянного тока Для участка железной дороги, электрифицированного на постоянном токе, определить параметры сглаживающего устройства для заданных гармоник, при допустимом значении напряжения шума 1,5 мВ: - рассчитать индуктивности параллельных цепочек; - задаваясь первоначальным значением C рассчитать коэффициенты сглаживания для каждой заданной гармонической составляющей; - рассчитать напряжения заданных гармоник на выходе фильтра и определить напряжение шума; - сравнить полученное значение напряжения шума с нормативным, и если оно превысит, произвести пересчет; - повторять расчет пока не будет выполнено условие $U_{ш} < U_{доп}$. 2. Изучение экранирующего действия проводников, оказываемое проводниками вблизи железной дороги	

При заданной ширине зоны сближения $10 \cdot N$ (N – последняя цифра номера студенческого билета). Определить зависимость U_m от коэффициента экранирующего действия оболочки кабеля S_0 при заданной проводимости земли σ . Построить график зависимости $f(U_m, S_0)$. Сделать выводы.

3. Электромагнитная совместимость тональных рельсовых цепей

Определить порядок настройки ПДУ и ПРУ ТРЦЗ для реализации ЭМС на перегонах двухпутных участков. Подобрать соответствие приёмно-передающей аппаратуры ТРЦЗ на заданном участке железной дороги.

4) Напряженность электрического поля плоской волны в диэлектрике изменяется по закону $e_x(t, z) = 100 \cos(\omega t - kz)$ В/м. Характеристическое сопротивление среды $Z_c = 100$ Ом.

Найти напряженность магнитного поля.

5) Напряженность магнитного поля плоской волны в диэлектрике изменяется по закону $h_y(t, z) = 100 \cos(\omega t - kz)$ А/м. Характеристическое сопротивление среды $Z_c = 100$ Ом.

Найти напряженность электрического поля.

6) Амплитуда напряженности электрического поля в точке дальней зоны свободного пространства $E = 10$ В/м.

Найти амплитуду напряженности электрического поля на расстоянии 100 м от этой точки.

7) Мощность излучения передатчика $P = 10$ мВт.

Определить мощность сигнала на входе приемника, расположенного в дальней зоне на расстоянии 1 км от передатчика

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Цели и основное содержание работ в области ЭМС экономические и организационные аспекты. Принцип передачи электромагнитной энергии от источника помех к приемнику помех.
2. Физические основы электромагнитных влияний системы электрифицированного железнодорожного транспорта переменного тока
3. Физические основы электромагнитных влияний системы электрифицированного железнодорожного транспорта постоянного тока
4. Характеристики сближений линий, расчетные режимы влияющих линий
5. Методика определения норм опасных и мешающих влияний при проектировании кабельных линий.
6. Опасные, мешающие гальванические влияния
7. Основные уравнения электромагнитных влияний
8. Магнитные влияния тяговой сети
9. Экранирование смежных линий от магнитных влияний
10. Коэффициент экранирования рельсовых линий
11. Коэффициент экранирующего действия оболочек кабелей
12. Методы снижения опасных магнитных и мешающих влияний
13. Снижение влияния системы с отсасывающими трансформаторами
14. Распространение электромагнитных волн в симметричных и несимметричных линиях
15. Основные виды помех, действующих на микропроцессорную аппаратуру
16. Электрические влияния
17. Мероприятия по снижению электрических влияний
18. Влияние тяговой сети на линии ВЛ СЦБ с изолированной нейтралью
19. Гальванические влияния тяговой сети
20. Потенциалы, токи рельсовых линий и в земле
21. Потенциалы и токи подземных сооружений
22. Анодные и катодные зоны. Знакопеременные зоны
23. Коррозия подземных сооружений. Факторы, влияющие на степень коррозии
24. Методы борьбы с коррозией подземных сооружений. Электрический дренаж. Усиление дренажа
26. Катодная защита. Протекторная защита
27. Уравнения симметричной и несимметричной двухпроводной линии.
28. Влияние тяговой сети на рельсовые цепи автоблокировки
29. Электромагнитная обстановка на объектах железнодорожного транспорта
30. Влияние продольной и поперечной асимметрии токов в рельсовой сети на работу устройств автоматики, телемеханики.

- 31 Мероприятия по борьбе с коррозией, применяемые на трубопроводах, оболочках кабелей, в рельсовых цепях
- 32 Коррозия фундаментов опор контактной сети. Причины и следствия. Нормирование сопротивления опор контактной сети.
- 33 Мероприятия и методы снижения коррозии фундаментов опор
- 34 Влияние тягового тока на работу рельсовых цепей и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики
- 35 Аппаратура и методы измерения уровней опасных и мешающих влияний
- 36 Безопасные приемы труда и обеспечение безопасности персонала от опасных влияний
- 37 Оценка электромагнитной обстановки в зоне действия подвижной радиосвязи.
- 38 Влияние коммуникационных помех на действия релейной защиты и на цепи автоматики и телемеханики
- 39 Влияние электромагнитных полей на биологические объекты. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Нормативно-техническая документация
- 40 Активные меры защиты смежных линий на электрифицированных железных дорогах переменного тока
- 41 Активные меры защиты смежных линий на электрифицированных железных дорогах постоянного тока
- 42 Пассивные меры защиты смежных линий на электрифицированных железных дорогах переменного тока
- 43 Пассивные меры защиты смежных линий на электрифицированных железных дорогах постоянного тока
- 44 Комплексная система грозозащиты объектов железнодорожного транспорта
- 45 Схема с распределенными параметрами. Основные понятия
- 46 Первичные и вторичные параметры линии с распределенными параметрами
- 47 Взаимные и собственные параметры линии
- 48 Принципы построения схемы канализации обратного тягового тока.
- 49 Обеспечение электромагнитной совместимости при проектировании объектов железнодорожного транспорта
- 50 Методы обеспечения электромагнитной совместимости систем автоблокировки и локомотивной сигнализации
- 51 Методы обеспечения ЭМС рельсовых цепей
- 52 Волновые процессы в рельсовых линиях. Распространение электромагнитных волн в симметричных и несимметричных линиях
- 53 Нормативно-техническая документация в области электромагнитной совместимости функционирования устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, методы испытаний по установке оборудования в условиях эксплуатации и подавления помех
- 54 Проектирование кабельных линий в зоне влияния тяговой сети
55. Сравнение систем тягового электроснабжения постоянного и переменного тока с позиции электромагнитного влияния

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

«Отлично» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.