

Документ подписан простой электронной подписью

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

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

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

Дата подписания: 20.06.2023 09:33:56

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Электромагнитная совместимость и средства защиты

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Электроснабжение железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 9

курсовые работы 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16 4/6			
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.	1,5	1,5	1,5	1,5
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49,75	49,75	49,75	49,75
Сам. работа	85,5	85,5	85,5	85,5
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, доцент, Добрынин Евгений Викторович

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: 23.05.05-23-1-СОДПэ.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)
Электроснабжение железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроснабжение железнодорожного транспорта

Зав. кафедрой Добрынин Е.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Освоить профессиональные компетенции в области оценки электромагнитного влияния системы тягового электроснабжения, влияния ее на безопасность технологических процессов, а также взаимного влияния элементов электротехнического оборудования и факторов, воздействующих на его работоспособность и соответствие требованиям нормативно-технической документации
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.38
-------------------	---------

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	физические свойства электромагнитного поля и ЭМС, электромагнитное влияние элементов электротехнического оборудования, защитные мероприятия; нормативно-технические требования в ЭМС
3.2	Уметь:
3.2.1	производить расчеты электромагнитного и гальванического влияния; выбирать защитные мероприятия, обеспечивающие работоспособность электротехнического оборудования системы обеспечения движения поездов
3.3	Владеть:
3.3.1	методиками оценки взаимного влияния элементов электротехнического оборудования и факторов, воздействующих на его работоспособность и соответствие требованиям нормативно-технической документации

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	Проблема электромагнитной совместимости. Влияние тяговой сети на смежные линии. Физические основы электромагнитных влияний. /Лек/	9	1	
1.2	Магнитное влияние контактной сети на смежные линии. Экранирующее действие проводников. /Лек/	9	1	
1.3	Гальваническое влияние тяговой сети. Особенности гальванического влияния. Качественная картина влияния блуждающих токов на подземные сооружения. Гальваническое влияние на опоры контактной сети. /Лек/	9	1	
1.4	Электрическое влияние контактной сети на смежные линии. /Лек/	9	1	
1.5	Математические модели расчета электромагнитного взаимодействия. Схемы замещения. /Лек/	9	1	
1.6	Природные источники электромагнитных и гальванических влияний. /Лек/	9	1	
1.7	Расчеты влияющих токов контактной сети при коротком замыкании и вынужденном режиме. /Пр/	9	2	
1.8	Расчет опасных магнитных влияний тяговой сети переменного тока на воздушную и кабельную линии в вынужденном режиме /Пр/	9	2	
1.9	Расчет электрических влияний тяговой сети переменного тока /Пр/	9	3	
1.10	Изучение характеристик линий связи в режиме бегущей волны /Лаб/	9	2	
1.11	Изучение магнитного влияния контактной сети переменного тока 27,5 кВ на линию связи. /Лаб/	9	3	
1.12	Изучение электрического влияния тяговой сети переменного тока 27,5 кВ на воздушную линию связи. /Лаб/	9	3	
1.13	Защитное действие отсасывающих трансформаторов. /Лаб/	9	2	
1.14	Изучение экранирующего действия проводников /Лаб/	9	3	
	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/	9	2	
2.2	Расчет мешающих воздействий. Чувствительность двухпроводных линий и акустическое воздействие. /Лек/	9	2	
2.3	Мешающее влияние системы постоянного тока /Лек/	9	1	
2.4	Суммирование напряжений разных видов влияния. Нормы опасных и мешающих влияний /Лек/	9	1	
2.5	Методы снижения опасных и мешающих магнитных влияний. Активные и пассивные способы снижения влияний электрифицированной железной дороги на смежные линии. /Лек/	9	2	
2.6	Псофметрическое напряжение шума. Методы и аппаратура для измерения мешающих влияний. /Лек/	9	1	
2.7	Влияние тяговой сети на линии ПР и ДПР. /Лек/	9	1	
2.8	Расчет мешающих влияний тяговой сети переменного тока на линию связи /Пр/	9	3	
2.9	Расчет фильтрующей для снижения мешающих влияний тяговой сети переменного и постоянного тока /Пр/	9	3	
2.10	Расчет мешающих влияний тяговой сети постоянного тока /Пр/	9	3	
2.11	Изучение сглаживающего фильтра тяговой подстанции. /Лаб/	9	3	
Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	9	8	
3.2	Выполнение курсовой работы /Ср/	9	34,5	
3.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	16	
3.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	9	16	
3.5	Электромагнитное влияние тяговой сети постоянного тока /Ср/	9	11	
Раздел 4. Контактные часы на аттестацию				
4.1	Защита курсовой работы /КА/	9	1,5	
4.2	Зачет с оценкой /КЭ/	9	0,25	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

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

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	М. П. Бадер	Электромагнитная совместимость: учебник для вузов железнодорожного транспорта	УМК МПС России, 2002	https://umcздт.ru/books/

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Гаранин М. А., Блинкова С. А.	Энергообеспечение скоростных и высокоскоростных железных дорог: учебное пособие для вузов	Самара: СамГУП С, 2018	https://e.lanbook.com/bo
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	Пакет Microsoft Office			
6.2.1.2	Microsoft Visio			
6.2.1.3	Компас			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	Профессиональные базы данных:			
6.2.2.2	Энергетическое оборудование и средства автоматизации: http://www.nfenergo.ru/rus.html			
6.2.2.3	Энергетическое оборудование и средства автоматизации: https://www.se.com/ru/ru/			
6.2.2.4	Энергетическое оборудование и средства автоматизации: https://www.ru-siemens.com			
6.2.2.5	Информационные справочные системы:			
6.2.2.6	Информационно-правовой портал Гарант http://www.garant.ru			
6.2.2.7	Информационно справочная система Консультант плюс http://www.consultant.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 практических занятий, 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	Лабораторные работы проводятся с использованием современных компьютеров в компьютерном классе, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения.			
7.4	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.5	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).			