

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: 26.10.2023 13:23:59

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

# Электромагнитная совместимость и средства защиты

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) 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	
	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.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50,75	50,75	50,75	50,75
Сам. работа	68,6	68,6	68,6	68,6
Часы на контроль	24,65	24,65	24,65	24,65
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: 23.05.05-23-2-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**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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
	<b>Раздел 1. Опасное влияние тяговой сети на смежные линии</b>			
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	
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	
1.5	Изучение электрического влияния тяговой сети переменного тока 27,5 кВ на воздушную линию связи /Лаб/	7	3	
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	
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	

1.10	Изучение магнитного влияния контактной сети переменного тока 27,5 кВ на линию связи /Лаб/	7	3	
1.11	Обеспечение симметрии тягового тока в рельсовых цепях и защита от помех /Ср/	7	4	
	<b>Раздел 2. Мешающее влияние тяговой сети на смежные линии</b>			
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	
2.3	Изучение экранирующего действия проводников /Лаб/	7	2	
2.4	Характеристика систем электрической тяги, источники помех и меры защиты /Ср/	7	3	
	<b>Раздел 3. Методы и средства защиты от электромагнитного влияния</b>			
3.1	Комплексная система грозозащиты. Средства защиты от электромагнитных помех /Лек/	7	2	
3.2	Расчет параметров проводной системы /Пр/	7	2	
3.3	Измерение асимметрии тягового тока в рельсовой линии /Лаб/	7	4	
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	
3.6	Измерение постоянных магнитных полей /Лаб/	7	4	
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	
3.9	Распределение потенциалов тягового тока вдоль рельсовой линии и защита аппаратуры и кабелей от повреждения /Ср/	7	4	
	<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>			
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	
	<b>Раздел 5. Контактные часы на аттестацию</b>			
5.1	Защита РГР /КА/	7	0,4	
5.2	Экзамен /КЭ/	7	2,35	

### 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

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, 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	
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	М. П. Бадер	Электромагнитная совместимость: учебник для вузов железнодорожного транспорта	УМК МПС России, 2002	<a href="https://umcздт.ru/books/">https://umcздт.ru/books/</a>
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Microsoft Office			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	База данных Росстандарта – <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>			
6.2.2.2	База данных Государственных стандартов: <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>			
6.2.2.3	База данных «Железнодорожные перевозки» - <a href="https://cargo-report.info/">https://cargo-report.info/</a>			
6.2.2.4	Информационно-справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
6.2.2.5	Информационно-правовой портал Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
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)			