

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала  
СамГУПС в г. Саратове  
/Чирикова Л.И./  
« 28 » августа 2020 г.

## Б1.О.37

### Электромагнитная совместимость и средства защиты рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.05 Системы обеспечения движения поездов</b>
Специализация	<b>Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Объем дисциплины	<b>4 ЗЕТ</b>

<b>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>1.1</b> Целями освоения дисциплины являются: формирование у обучающихся представлений об электромагнитной совместимости и средствах защиты.		
<b>1.2</b> Задачи освоения дисциплины: изучить влияние электромагнитных полей от тяговой сети железных дорог на линии связи и электропередач, проходящих вдоль путей и методы снижения этого влияния.		
<b>1.3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)</b>		
ПКО-2: Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем		
<b>Индикатор</b>	ПКО-2.1. Применяет принципы и методы диагностирования технического состояния объектов, для оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию и модернизации СОДП	
<b>Индикатор</b>	ПКО-2.2. Производит оценку взаимного влияния элементов СОДП и факторов, воздействующих на работоспособность и надёжность оборудования СОДП с использованием современных научно-обоснованных методик	
<b>Индикатор</b>	ПКО-2.3. Анализирует виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах СОДП с использованием современных методов диагностирования и расчета показателей качества	
ПКО-5: Способен проводить, на основе современных научных методов, в том числе при использовании информационно-компьютерных технологий, исследования влияющих факторов, технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов		
<b>Индикатор</b>	ПКО-5.1. Знает (имеет представление) о современных научных методах исследований технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов СОДП	
<b>Индикатор</b>	ПКО-5.3. Умеет интерпретировать явления и процессы на объектах СОДП, результаты их анализа и моделирования в интересах проводимого исследования	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>		
<b>Знать:</b>		
методы исследования электромагнитной совместимости; способы моделирования электромагнитной совместимости; методы анализа электромагнитной совместимости.		
<b>Уметь:</b>		
- выполнять расчеты технических характеристик устройств, выбирать энергетически эффективные, экологически безопасные и надежные устройства СОДП.		
<b>Владеть:</b>		
методами расчета и оценки параметров вредных воздействий на все виды объектов и биосистемы; навыками выбора средств защиты от опасных и мешающих воздействий; методиками измерения и оценки параметров всех видов воздействий.		
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код дисциплины</b>	<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Коды формируемых компетенций</b>
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.О.37	Электромагнитная совместимость и средства защиты	ПКО-2; ПКО-5
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.В.01	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	ПКС-1; ПКС-2
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б2.О.04(Пд)	Производственная практика, преддипломная практика	ОПК-10; ПКО-4; ПКО-5
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ПКО-1; ПКО-2; ПКО-3; ПКО-4; ПКО-5; ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3; ПКС-4; ПКС-5; ПКС-6; ПКС-7
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА</b>		

**АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**3.1 Объем дисциплины (модуля) 4 ЗЕТ**

**3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам( для зфо) и видам учебных занятий**

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса ( для зфо)																						
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
<b>Контактная работа:</b>																		54,65	54,65			54,65	54,65
<i>Лекции</i>																		18	18			18	18
<i>Лабораторные</i>																		18	18			18	18
<i>Практические</i>																		18	18			18	18
<i>Консультации</i>																		0,65	0,65			0,65	0,65
<i>Инд. работа</i>																							
<b>Контроль</b>																							
<b>Сам. работа</b>																		89,35	89,35			89,35	89,35
<b>ИТОГО</b>																		144	144			144	144

**3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося**

Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	-	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет с оц.	9	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект	-	Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	-	Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	-	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР	9	Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе	-	Выполнение реферата/эссе	9 часов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература
	<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	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.2	Основные виды помех, действующих на микропроцессорную аппаратуру. Электромагнитная обстановка на объекте.	Лек	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.3	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	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.4	Суммирование напряжений разных видов влияния. Нормы опасных и мешающих влияний	Лек	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2

1.5	Изучение электрического влияния тяговой сети переменного тока 27,5 кВ на воздушную линию связи	Лаб	9	4	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.6	Изучение магнитного влияния контактной сети переменного тока 27,5 кВ на линию связи	Лаб	9	4	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.7	Изучение сглаживающего фильтра тяговой подстанции	Лаб	9	4	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.8	Изучение характеристик линий связи в режиме бегущей волны	Лаб	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.9	Математические модели расчета электромагнитного влияния на смежные линии. Схемы замещения.	Ср	9	3	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.10	Методы анализа и синтеза рельсовых линий. Уравнения симметричной и несимметричной двухпроводной линии Распространение электромагнитных волн в симметричных и несимметричных линиях	Ср	9	3	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
	<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	9	4	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.2	Расчет опасных магнитных влияний тяговой сети переменного тока на воздушную и кабельную линии в вынужденном режиме	Пр	9	4	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.3	Расчет опасных магнитных влияний тяговой сети переменного тока на воздушную и кабельную линии в режиме короткого замыкания	Пр	9	4	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.4	Расчет электрических влияний тяговой сети переменного тока	Пр	9	4	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.5	Расчет мешающих влияний тяговой сети переменного тока на линию связи	Пр	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.6	Расчет параметров проводной системы	Пр	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.7	Оценка электромагнитной обстановки в зоне действия подвижной радиосвязи. Псофометрическое напряжение шума. Методы и аппаратура для измерения мешающих влияний.	Ср	9	3	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.8	Экранирующее действие проводников. Особенности экранирующего действия рельсов	Ср	9	3	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.9	Обеспечение электромагнитной совместимости при проектировании объектов железнодорожного транспорта	Ср	9	5,35	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
	<b>Раздел 3 Методы и средства защиты от электромагнитного влияния</b>					
3.1	Комплексная система грозозащиты. Средства защиты от электромагнитных помех.	Лек	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
3.2	Методы снижения опасных и	Лек	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2

	мешающих магнитных влияний. Активные и пассивные способы снижения влияний электрифицированной железной дороги на смежные линии.					Л2.1 Л2.2
3.3	Влияние продольной и поперечной асимметрии токов в рельсовой сети на работу устройств автоматики, телемеханики и связи. Принципы построения схемы канализации обратного тягового тока	Лек	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
3.4	Защитное действие отсасывающих трансформаторов	Лаб	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
3.5	Изучение экранирующего действия проводников	Лаб	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
3.6	Расчет фильтрующего устройства для снижения мешающих влияний тяговой сети переменного и постоянного тока	Пр	9	2	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
<b>Раздел 4. Подготовка к занятиям</b>						
4.1	Подготовка к лекционным занятиям	Ср	9	9	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
4.2	Подготовка к лабораторным занятиям	Ср	9	18	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2, М1
4.3	Подготовка к практическим занятиям	Ср	9	18	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2, М2
4.4	Выполнение РГР	Ср	9	18	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
4.4	Подготовка к зачету	Ср	9	9	ПКО-2, ПКО-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

##### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля				
		Тест	Контроль по практическим работам	Контроль по лабораторным работам	РГР	Зачет с оценкой
ПКО-2	знает	+	+			+
	умеет		+	+	+	+
	владеет					+
ПКО-5	знает	+	+			+
	умеет		+	+	+	+
	владеет					+

##### 5.2 Показатели и критерии оценивания компетенций

###### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

**Оценку «Отлично»** (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «Хорошо»** (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «Удовлетворительно»** (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «Неудовлетворительно»** (0 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

###### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО КОНТРОЛЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Собеседование по лабораторным работам и практике проводится только при наличии отчета по выполненным работам.

**Оценку «зачтено»** – получают обучающиеся, выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, правильно выполнившие все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в

соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором представлены все результаты измерений, сделаны все необходимые расчеты без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60 % и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

**Оценку «незачтено»** - получают обучающиеся, не выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не выполнившие правильно все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60 % и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО КОНТРОЛЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Оценку «зачтено»** – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие расчеты конкретной задачи с ее подробным описанием в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**Оценку «незачтено»** – получают обучающиеся, если работа выполнена не самостоятельно или не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы) либо не сумевшие ответить на 2/3 вопросов преподавателя.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

**«Уровень освоения компетенции «зачтено»** - получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие РГР в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**«Уровень освоения компетенции «незачтено»** - получают обучающиеся, если работа выполнена не самостоятельно или не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы), либо не сумевшие ответить на 2/3 вопросов преподавателя.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ**

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### **5.3 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Типовое задание РГР**

Расчет опасных напряжений при электромагнитном влиянии тяговой сети переменного тока на линии связи

#### **Вопросы к зачету с оценкой:**

- 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 коммутационных помех на действия релейной защиты и на цели 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

#### **5.4 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

##### **Описание процедуры оценивания выполнения практических заданий:**

После проведения практических занятий обучающийся предоставляет отчет с выполненными заданиями. Отчет принимается, если все задания выполнены в соответствии с требованиями п.5.2. Если имеются ошибки, в том числе и по оформлению, то обучающийся должен переделать отчет и сдать его повторно.

##### **Описание процедуры оценивания «Защита отчета по лабораторным работам».**

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Тестирование».**

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором.

Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

### Защита РГР

По результатам проверки РГР обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку.

Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты расчетно-графической работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита РГР представляет собой устный публичный отчет обучающегося, на который ему отводится 10-15 минут, и ответы на вопросы преподавателя.

### Описание процедуры оценивания «Зачет с оценкой».

К зачету допускаются обучающиеся выполнившие все лабораторные работы и получившие по ним «зачет». В случае выполнения всех лабораторных работ, но при отсутствии «зачета» по ним, по усмотрению ведущего преподавателя, обучающийся может быть допущен к зачету, но при этом ему будут заданы дополнительные вопросы по темам не зачтенных лабораторных работ, в независимости от формы проведения зачета.

Зачет принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Зачет проводится как в форме устного собеседования с преподавателем, так и в форме тестирования (по выбору преподавателя).

При проведении зачета в форме собеседования преподаватель задает ряд вопросов, позволяющих оценить уровень освоения дисциплины обучающимся. Опрос обучающегося не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	М.П. Бадер	Электромагнитная совместимость: Учебник для вузов железнодорожного транспорта. [Электронный ресурс]	Москва: Издательство УМК МПС России, 2002. – 638 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ
Л1.2	Кузнецов К.Б.	Основы электробезопасности в электроустановках: учеб. пособие. [Электронный ресурс]	Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 495 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Ковалев, И.Н.	Электроэнергетические системы и сети : учебник / И.Н. Ковалев. [Электронный ресурс]	Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 363 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ
Л2.2	Е.П. Фигурнов, Ю.И. Жарков, Т.Е. Петрова	Релейная защита сетей тягового электроснабжения переменного тока : Учебное пособие для студентов вузов ж.-д. транспорта. [Электронный ресурс]	Москва: Издательство "Маршрут", 2006. – 272 с.	ЭБ УМЦ ЖДТ

### 6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	Е.В. Добрынин, С.А. Окладов	Электромагнитная совместимость и средства защиты (ЭМССЗ) [Электронный ресурс]: метод. указ. к вып. лаб. работ для студ. очн. и заоч. форм обуч. (№ 3542)	Самара: СамГУПС, 2014. - 24 с.	ЭИ в лок. сети вуза
М 2	С.А. Окладов, Е.В. Добрынин, А.Г. Исайчева	Метод. указ. к практ. занятиям для обуч. по спец. 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов очн. и заоч. форм обуч. [Электронный ресурс] (№ 4081)	Самара: СамГУПС, 2016. - 32 с.	ЭИ в лок. сети



			вуза
<b>6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
	<b>Наименование ресурса</b>		<b>Эл.адрес</b>
Э1	«Лань» - электронная библиотечная система (ЭБС)		<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<p>В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные, практические и лабораторные занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, сдать зачет.</p> <p>Указания для освоения теоретического и практического материала</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.</li> <li>2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.</li> <li>3. При подготовке к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.</li> <li>4. Рекомендуются следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы.</li> </ol>			
<b>8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>			
<b>8.1 Перечень программного обеспечения</b>			
8.1.1	OpenOffice		
<b>8.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
8.2.1	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>		
8.2.2	ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>		
8.2.3	ЭБ «УМЦ ЖДТ» режим доступа: <a href="https://umcزدt.ru/books/">https://umcزدt.ru/books/</a>		
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях на 50 мест и более.</li> <li>9.2. Практические занятия проводятся в аудитории на 25 мест и более, оснащенной доской, с возможностью прикрепления на ней графического материала и проектора с экраном для демонстрации слайдов.</li> <li>9.3. Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории.</li> </ol>			