ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)
Забайкальский институт железнодорожного транспорта –
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 425-1

Б1.О.31 Электромагнитная совместимость и средства защиты

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация – Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет обучения, заочная форма 6 лет обучения
Кафедра-разработчик программы – Электроснабжение

Общая трудоемкость в з.е. – 6
Часов по учебному плану – 216
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 8/4 (очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах/курсах:
очная форма обучения: экзамен 9 семестр, курсовая работа 9 семестр
заочная форма обучения: экзамен 6 курс, курсовая работа 6 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	9	**Итого**
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий / в т.ч. в форме ПП*	**85/8**	**85/8**
– лекции	34	34
– практические	34/4	34/4
– лабораторные	17/4	17/4
Самостоятельная работа	**95**	**95**
Экзамен	36	36
Итого	**216**	**216**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	6	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий / в т.ч. в форме ПП*	**20/4**	**20/4**
– лекции	8	8
– практические	8	8
– лабораторные	4/4	4/4
Самостоятельная работа	**178**	**178**
Экзамен	**18**	**18**
Зачет		
Итого	**216**	**216**

УП – учебный план
* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 № 217.

Программу составил:
к.т.н., доцент А.Г. Емельянов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Электроснабжение», протокол от «15» мая 2023 г. № 35

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент С.А. Филиппов

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель преподавания дисциплины	
1	изучение вопросов электромагнитной совместимости различных устройств, применяемых на электрифицированных железных дорогах
2	изучение вопросов влияния силовых цепей электрифицированной дороги на слаботочные смежные с дорогой устройства: линии связи, автоматики, телемеханики, блокировки
3	овладение способами оценки влияния тяговой сети на смежные устройства и методами снижения влияний
1.2 Задача дисциплины	
1	овладение методами оценки электромагнитной обстановки в электротехнических устройствах железных дорог
2	овладение нормативно-технической базой в области электромагнитной совместимости
3	овладение способами снижения электромагнитных влияний на железных дорогах
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП
Блок 1.Дисциплины (модули) / Обязательная часть
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося
Б1.О.32 Электротехническое материаловедение
Б1.О.33 Основы технической диагностики
Б1.О.40 Электробезопасность
Б1.О.43 Эксплуатация систем обеспечения движения поездов
Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
Б2.О.02(П) Производственная - технологическая практика
Б2.О.03(П) Производственная - эксплуатационная практика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее
Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-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	ПК-2.2. Производит оценку взаимного влияния элементов системы обеспечения движения поездов и факторов, воздействующих на работоспособность и надёжность оборудования системы обеспечения движения поездов с использованием современных научно-обоснованных методик	**Знать:** виды влияний электрифицированных железных дорог и общепромышленных электроустановок на проводные линии и другое оборудование, расчетные режимы и схемы для определения опасных и мешающих электрических, магнитных и гальванических влияний, нормы допустимых опасных и мешающих влияний, особенности экранирующего действия рельсов и оболочки кабеля, мероприятия по уменьшению опасных и мешающих влияний на участках железной дороги, электрифицированной на постоянном и переменном токе
		Уметь: применять полученные знания в своей практической деятельности при расчетах, проектировании, эксплуатации линий связи, автоматики, телемеханики, автоблокировки, линий электропередачи, рассчитать опасное и мешающее электрическое, магнитное и гальваническое влияния, выбрать и осуществить мероприятия по защите смежных линий от влияния
		Владеть: способами оценки электромагнитной обстановки в электротехнических устройствах железных дорог, способами оценки влияния тяговой сети на смежные устройства и методами снижения влияний

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Общая характеристика проблем ЭМС. Источники электромагнитных влияний и характеристики помех. Основные величины и законы, определяющие влияние**	**9**	**4**	**-**	**1**	**6**	**6**	**2**	**-**	**–**	**10**	**ПК-2.2**
1.1	Тема: Общая характеристика дисциплины. Нормативные документы и учебная литература дисциплины. Термины и определения в области электромагнитной совместимости	9	2			2	6/зимняя	2			2	ПК-2.2
1.2	Тема: Основные физические величины, законы и механизмы, определяющие влияние Общая характеристика видов влияния тяговой	9	2				6/зимняя					ПК-2.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работы**	**Очная форма**					**Заочная форма**					**Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
	сети на смежные линии.											
1.3	Лабораторная работа № 1. Тема лабораторного занятия: Вводное занятие к лабораторному курсу. Содержание занятия: общая характеристика лабораторного курса и применяемого оборудования, требования к выполнению лабораторных работ и к отчетам по работам, правила безопасности	9			1	2	6/зимняя				4	ПК-2.2
2.0	**Раздел 2. Общая характеристика электрифицированной железной дороги как источника влияний. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД**	**9**	**4**	**22**	**-**		**6**	**2**	**-**	**-**		**ПК-2.2**
2.1	Тема: Общая характеристика видов влияния тяговой сети на смежные линии. Особенности влияющих цепей и линий, подверженных влиянию. Тяговая сеть железной дороги как источник влияний	5	2			2	6/зимняя	2			4	ПК-2.2
2.2	Тема: Простейшая линия и ее параметры. Первичные и вторичные параметры линий, расчетные выражения	5	2				6/зимняя					ПК-2.2
2.3	Тема практического занятия: Электромагнитные помехи и их классификация: влияние на параметры качества электрической энергии (Задача 1 – разбор теоретической части)	5		6		**8**	6/зимняя				**40**	ПК-2.2
2.4	Тема практического занятия: Расчет и сравнение ПКЭ в разных точках задан-ной схемы (Задача 1, вопросы 1-3,10)	5		6		1	6/зимняя				4	ПК-2.2
2.5	Тема практического занятия: Расчет основных пара-метров пассивных фильтров и основных элементов тиристорного компенсатора (Задача 1, вопросы 4-6)	5		6			6/зимняя					ПК-2.2
2.6	Тема практического занятия: Построение АЧХ для разных точек заданной схемы (Задача 1, вопрос 7)	5		2		1	6/зимняя				6	ПК-2.2
2.7	Тема практического занятия: Расчет емкости батарей конденсаторов в разных точках СЭС (Задача 1, вопросы 8-9)	5		2		1	6/зимняя				6	ПК-2.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работы**	**Очная форма**					**Заочная форма**					**Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
3.0	**Раздел 3. Особенности влияния тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД**	**9**	**4**	**-**	**8/4**	**16**	**6**	**2**	**-**	**4/4**	**18**	**ПК-2.2**
3.1	Тема: Модель однопроводной линии при сближении с контактной сетью. Электрическое влияние при разных режимах работы смежной линии. Расчетное определение наводимых напряжений при электрическом влиянии.		2			2	6/зимняя	2			3	ПК-2.2
3.2	Тема: Магнитное влияние при разных режимах работы смежной линии. Взаимная индуктивность между смежной линией и контактной сетью. Экранирующее действие протяженных проводников. Коэффициент экранирования. Экранирующее действие рельсов.		2			2	6/зимняя				3	ПК-2.2
3.3	Тема лабораторного занятия: Исследование электрических влияний тяговой сети переменного тока на воздушную однопроводную линию				2/2	2	6/зимняя			2/2	3	ПК-2.2
3.4	Тема лабораторного занятия: Исследование электрических влияний тяговой сети переменного тока на воздушную линию со сложной конфигурацией трассы				2	2	6/зимняя				3	ПК-2.2
3.5	Тема лабораторного занятия: Исследование магнитных влияний тяговой сети переменного тока на воздушную линию в вынужденном режиме работы тяговой сети				2/2		6/зимняя			2/2		ПК-2.2
	Тема лабораторного занятия: Исследование магнитных влияний тяговой сети переменного тока на воздушную линию в режиме короткого замыкания в тяговой сети				2	8	6/зимняя				6	ПК-2.2
4.0	**Раздел 4. Гальваническое влияние тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Защита от гальванического влияния**	**9**	**4**	**-**	**-**	**6**	**6**	**–**	**–**	**–**	**6**	**ПКО**
4.1	Тема: Особенности гальванического влияния. Влияние блуждающих токов на подземные		2			2	6/зимняя				2	ПК-2.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работы**	**Очная форма**					**Заочная форма**					**Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
	сооружения. Активные мероприятия по защите подземных сооружений от гальванического влияния.											
4.2	Тема: Пассивные мероприятия по защите подземных сооружений от гальванического влияния		**2**			2	**6/зимняя**				2	**ПК-2.2**
4.3	Тема: Экранирующее действие протяженных проводников					2	6/зимняя				2	ПК-2.2
5.0	**Раздел 5. Суммирование напряжений разных видов влияния. Влияющие токи контактной сети в режимах короткого замыкания**	**9**	**4**	**10/4**	**-**	**7**	**6**	**2**	**8**	**–**	**22**	**ПК-2.2**
5.1	Тема: Суммирование напряжений разных видов влияния. Магнитное влияние на изолированную от земли смежную линию при выходе смежной линии за пределы зоны влияния	9	2			2	6/зимняя	2			10	ПК-2.2
5.2	Тема практического занятия: Расчетные режимы тяговой сети при расчетах опасных влияний. Определение влияющего тока при коротком замыкании. Определение влияющего тока при вынужденном режиме	9	2	4/4			6/зимняя		4			ПК-2.2
5.3	Тема практического занятия: Расчетные аварийные и вынужденные режимы тяговой сети при расчетах опасных влияний. Суммирование напряжение разных видов влияний	9		4		2	6/зимняя		4		12	ПК-2.2
5.4	Тема: Расчеты эквивалентных влияющих токов	9		2		3	6/зимняя					ПК-2.2
6.0	**Раздел 6. Влияние контактной сети на смежные линии электропередачи. Резонансные эффекты в смежных линиях**	**9**	**4**	**2**	**-**	**2**	**6**	**–**	**–**	**–**	**6**	**ПК-2.2**
6.1	Тема: Нормирование наведенных напряжений в отраслевых документах. Нормы опасных влияний контактной сети на смежные линии. Нормы мешающих влияний контактной сети на смежные линии проводной связи.	9	2			2	6/зимняя				3	ПК-2.2
6.2	Тема: Мешающие влияния тяговой сети на смежные линии. Основные особенности мешающих влияний.	9	2			**4**	6/зимняя					ПК-2.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работы**	**Очная форма**					**Заочная форма**					**Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
	Основные допущения при расчете мешающих влияний. Разложение периодических токов и напряжений в ряд Фурье. Приближенные методы разложения											
6.3	Тема практического занятия: Расчет падения напряжения на элементах системы электроснабжения (Задача 2).	9		2		4	6/зимняя				3	ПК-2.2
6.4	Тема: Влияние тяговой сети на смежные трехфазные линии и линии ДПР.	9					6/зимняя					ПК-2.2
7.0	**Раздел 8. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии**	**9**	**4**	**-**	**-**	**2**	**6**	**–**	**–**	**–**	**4**	**ПК-2.2**
7.1	Тема: Нормирование наведенных напряжений в отраслевых документах. Нормы опасных влияний контактной сети на смежные линии. Нормы мешающих влияний контактной сети на смежные линии проводной связи.	9	2			2	6/зимняя				2	ПК-2.2
7.2	Тема: Мешающие влияния тяговой сети на смежные линии. Основные особенности мешающих влияний. Основные допущения при расчете мешающих влияний. Разложение периодических токов и напряжений в ряд Фурье. Приближенные методы разложения	9	2				6/зимняя				2	ПК-2.2
8.0	**Раздел 9. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии**	**9**	**4**	**-**	**4**	**4**	**6**	**–**	**–**	**–**	**8**	**ПК-2.2**
8.0	Активные и пассивные методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии. Относ и каблирование линий. Применение отсасывающих трансформаторов в тяговой сети переменного тока		2			1	6/зимняя				2	ПК-2.2
8.1	Особенности влияния тяговой сети 2х25 кВ. Применение демпфирующих контуров. Фильтры тяговых подстанций постоянного и переменного тока		2			1	6/зимняя				2	ПК-2.2
8.3	Тема лабораторного занятия: Гармонический состав тягового тока и форма наведенного напряжения в проводе линии				2	1	6/зимняя				2	ПК-2.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работы**	**Очная форма**					**Заочная форма**					**Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
8.4	Тема лабораторного занятия: Потенциалы, токи в рельсовых цепях и токи в земле на участках постоянного тока				2	1	6/зимняя				2	ПК-2.2
9.0	**Раздел 9. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии**	**9**	**2**	**-**	**4**	**4**	**6**	**–**	**–**	**–**	**9**	**ПК-2.2**
9.1	Смешанные способы и устройства защиты от помех. Разрядники и ограничители перенапряжений, электронные приборы защиты. Способы ограничения помех, генерируемых при коммутациях разъединителями и выключателя		2			2	6/зимняя				3	ПК-2.2
9.2	Исследование пассивных RC-фильтров подавления помех					1	6/зимняя				3	ПК-2.2
9.3	Исследование активных rc-фильтры подавления помех					1	6/зимняя				3	ПК-2.2
	Выполнение курсовой работы	5				32	6/зимняя				55	ПК-2.2
	Форма промежуточной аттестации - экзамен	5	36				6/зимняя	18				ПК-2.2

* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы, или для каждого вида работы.

Примечание. В разделе через косую черту указываются часы, реализуемые в форме практической подготовки.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Аполлонский, С. М. Электромагнитная безопасность на электрифицированной железной дороге. Общие проблемы электромагнитной безопасности в техносфере: учебное пособие для вузов / С. М. Аполлонский, А. Н. Горский, К. К. Ким.-Санкт-Петербург: Лань, 2022.-224 с.-ISBN 978-5-8114-8246-7.-Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.-URL: https://e.lanbook.com/book/187469 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн

6.1.1.2	Вагин Геннадий Яковлевич. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика" / Г. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов. - Москва: Академия, 2010. - 223, [1] с.: ил., табл.;	20
6.1.2.3	Пышкин, А. А. Электроснабжение железных дорог: учебное пособие / А. А. Пышкин.-Екатеринбург: , 2016.-373 с.-ISBN 978-5-94614-346-2.-Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.-URL: https://e.lanbook.com/book/121370 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Блинов, П. Н. Тяговые расчеты: учебно-методическое пособие / П. Н. Блинов, Р. Ю. Якушин.-Омск: ОмГУПС, 2022-Часть 2-2022.-37 с.-Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.-URL: https://e.lanbook.com/book/264371 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2.2	Криворотова, В. В. Электрические линии с распределенными параметрами в установившемся режиме работы: учебно-методическое пособие / В. В. Криворотова, М. Э. Кузнецова.-Иркутск: ИрГУПС, 2019.-68 с.-Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.-URL: https://e.lanbook.com/book/157975 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.2.3	Якушин.-Омск: ОмГУПС, 2022-Часть 1-2022.-34 с.-Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.-URL: https://e.lanbook.com/book/264368 (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Осипова В.Э. «Электромагнитная совместимость и средства защиты». Часть1: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», Чита: ЗабИЖТ, 2017 – 32 с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23839.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн / ЭИОС
6.1.3.2	Осипова В.Э. «Электромагнитная совместимость и средства защиты»: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», Чита: ЗабИЖТ, 2017 – 32 с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23840.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн / ЭИОС
6.1.3.3	Осипова В.Э. О 34 Электромагнитная совместимость и средства защиты. Методические указания по самостоятельной работе для студентов 4 и 5 курсов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех специализаций/ Чита: ЗабИЖТ, 2017. – 25 с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23916.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн / ЭИОС
6.1.3.4	Осипова В.Э. Электромагнитная совместимость и средства защиты. Методические указания по выполнению практических работ для студентов 4 курса очной и заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов всех специализаций» – Чита: ЗабИЖТ, 2017. 35 с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=22859.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн / ЭИОС
6.1.3.5	Павленко М. А., Закарюкин В. П. Электромагнитная совместимость и средства защиты: метод. указания по выполнению курсового проекта для студентов очной и заочной форм обучения специальности «Системы обеспечения движения поездов». – Чита: ЗабИЖТ, 2016. – 22 с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=20467.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		

6.2.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТhttp://zabizht.ru
6.2.2	ЭБС «Издательство «Лань» https://e.lanbook.com/
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы	
6.3.1 Базовое программное обеспечение	
6.3.1.1	MicrosoftWindows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	MicrosoftOffice 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 № 64/17-ОА-09; MicrosoftOffice 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 № 92/32А-08
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрено

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040 Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 2.1 для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, телевизор), служащими для представления учебной информации большой аудитории
3	Учебная аудитория 3.6 для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (интерактивная доска, интерактивный проектор, компьютер), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Учебная аудитория 2.29 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (интерактивная доска, компьютер) служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5	Учебная аудитория 2.12 для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
6	Учебная аудитория 2.3 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети Интренет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, стенд «Модель тяговой подстанции» Сохондо, стойки КП и КПР системы телемеханики МСТ-95, азъединитель КС в комплекте с приводом - 3шт., стол – пульт МСТ-95,

	цифровой осциллограф с памятью «Тектроникс - 224», аппаратура управления разъеденителями контактной сети АУП - 4М), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
7	Учебная аудитория 3.7 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной), служащими для представления специализированной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
8	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
9	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания. Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо

	пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины. Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование умений и практических навыков
Лабораторное занятие	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных

	процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину. Практическая подготовка, включаемая в лабораторные работы, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование умений и практических навыков
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1 Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Института, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. С учетом действующего в Институте Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Электромагнитная совместимость и средства защиты» участвует в формировании компетенции

ПК-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.

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№ п.п.	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1	Текущий контроль	Раздел 1. Общая характеристика проблем ЭМС. Источники электромагнитных влияний и характеристики помех. Основные величины и законы, определяющие влияние Раздел 2. Общая характеристика электрифицированной железной дороги как источника влияний. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД Раздел 3. Особенности влияния тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД Раздел 4. Гальваническое влияние тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Защита от гальванического влияния Раздел 5. Суммирование напряжений разных видов влияния. Влияющие токи контактной сети в режимах короткого замыкания Раздел 6. Влияние контактной сети на смежные линии электропередачи. Резонансные эффекты в смежных линиях Раздел 7. Нормирование влияний. Мешающее влияние тяговой сети на смежные линии Раздел 8. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии Раздел 9. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии	ПК-2.2	Защита лабораторной работы (устно), тестирование (компьютерные технологии), выполнение курсовой работы (письменно) В рамках ПП**: Защита лабораторной работы (устно), разноуровневые задачи (письменно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Общая характеристика проблем ЭМС. Источники электромагнитных влияний и характеристики помех. Основные величины и законы, определяющие влияние Раздел 2. Общая характеристика электрифицированной железной	ПК-2.2	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии), защита курсовой работы (устно)

		дороги как источника влияний. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД Раздел 3. Особенности влияния тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД Раздел 4. Гальваническое влияние тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Защита от гальванического влияния Раздел 5. Суммирование напряжений разных видов влияния. Влияющие токи контактной сети в режимах короткого замыкания Раздел 6. Влияние контактной сети на смежные линии электропередачи. Резонансные эффекты в смежных линиях Раздел 7. Нормирование влияний. Мешающее влияние тяговой сети на смежные линии Раздел 8. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии Раздел 9. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии		

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№ п.п.	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1	Текущий контроль	Раздел 1. Общая характеристика проблем ЭМС. Источники электромагнитных влияний и характеристики помех. Основные величины и законы, определяющие влияние Раздел 2. Общая характеристика электрифицированной железной дороги как источника влияний. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД Раздел 3. Особенности влияния тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД Раздел 4. Гальваническое влияние тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Защита от гальванического влияния Раздел 5. Суммирование напряжений разных видов влияния. Влияющие токи контактной сети в режимах короткого замыкания Раздел 6. Влияние контактной сети на смежные линии электропередачи. Резонансные эффекты в смежных линиях Раздел 7. Нормирование влияний. Мешающее влияние тяговой сети на смежные линии Раздел 8. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии Раздел 9. Методы снижения влияни тяговой сети на смежные линии	ПК-2.2	Защита лабораторной работы (устно), разноуровневые задачи (письменно), выполнение курсовой работы (письменно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Общая характеристика проблем ЭМС. Источники электромагнитных влияний и характеристики помех. Основные величины и законы, определяющие влияние Раздел 2. Общая характеристика электрифицированной железной дороги как источника влияний. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД Раздел 3. Особенности влияния тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД Раздел 4. Гальваническое влияние тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Защита от гальванического влияния Раздел 5. Суммирование	ПК-2.2	Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии), защита курсовой работы (устно)

		напряжений разных видов влияния. Влияющие токи контактной сети в режимах короткого замыкания Раздел 6. Влияние контактной сети на смежные линии электропередачи. Резонансные эффекты в смежных линиях Раздел 7. Нормирование влияний. Мешающее влияние тяговой сети на смежные линии Раздел 8. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии Раздел 9. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии		

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты
2	Разноуровневые задачи	Различают задачи: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовые разноуровневые задачи
3	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Выполнение курсовой	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения	Типовое задание для выполнения

	работы	практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	курсовой работы
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовое практическое задание к экзамену (образец экзаменационного билета)
6	Защита курсовой работы	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Типовые вопросы для защиты курсовой работы
7	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками	Минимальный

	применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Защита курсовой работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите

	курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Разноуровневые задачи

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Выполнение курсовой работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) в установленный срок в полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, практических умений и навыков

	(компетенций), позволяющих самостоятельно решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. Раздел(ы) курсовой работы выполнен без замечаний
	Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) в установленный срок в полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует базовый уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. В ходе разработки раздела(ов) курсовой работы обучающимся допущены небольшие неточности
	Раздел(ы) курсовой работы выполнен(ы) с задержкой в не полном объеме. В ходе выполнения раздела(ов) курсовой работы обучающийся демонстрирует минимальный уровень теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы. В ходе разработки раздела(ов) курсовой работы обучающимся допущены серьезные ошибки и неточности
«не зачтено»	Раздел(ы) курсовой работы не выполнен(ы) или выполнен не по заданию преподавателя. Обучающийся не отвечает на вопросы преподавателя, связанные с ходом выполнения раздела(ов) курсовой работы, не демонстрирует теоретических знаний, практических умений и навыков (компетенций), позволяющих решать профессиональные задачи, делать теоретические обобщения и практические выводы

Тестирование – текущий контроль:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, выполняемой в рамках практической подготовки

Задания для выполнения лабораторных работ и примерные перечни вопросов для их защиты выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, предусмотренная рабочей программой дисциплины.

Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Лабораторная работа №1. Исследование электрических влияний тяговой сети переменного тока на воздушную однопроводную линию

Задание

Требуется провести исследования зависимости напряжения электрических влияний по зависимости от следующих параметров:

-ширины сближения провода линии с контактной сетью;

-высоты подвеса провода линии;

-количества контактных подвесок путей.

Определить минимально допустимую величину ширины параллельного сближения провода линии с контактной сетью, при которой напряжение электрических влияний не превышает допустимых значений

Примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы

1. Что представляет собой простейшая расчетная схема взаимного расположения влияющих и подверженных влиянию проводов.
2. Электрическое влияние, нормы, особенности расчета для однопутных и многопутных участков
3. Основные параметры, влияющие на величину напряжения электрических влияний
4. Ширина параллельного сближения провода линии с контактной сетью

3.2. Типовые разноуровневые задачи

Разноуровневые задачи выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец разноуровневой задачи по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Образец разноуровневой задачи

Сравнить ПКЭ для двух вариантов схемы питания потребителей подстанции в трех точках заданной схемы: СШ1, СШ2, СШ3.

Сравнить коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициент n-ой гармонической составляющей в трех точках схемы: СШ1, СШ2, СШ3, при наличии и отсутствии БК1.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-2.2. Производит оценку взаимного влияния элементов системы обеспечения движения поездов и факторов, воздействующих на работоспособность и надёжность оборудования системы обеспечения движения поездов с использованием современных научно-обоснованных методик	Тема: Общая характеристика дисциплины. Основные физические величины, законы и механизмы, определяющие влияние. Общая характеристика видов влияния тяговой сети на смежные линии. Общая характеристика видов влияния тяговой сети на смежные линии.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Нормативные документы и учебная литература дисциплины. Термины и определения в области электромагнитной совместимости	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Особенности влияющих цепей и линий, подверженных влиянию.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Тяговая сеть железной дороги как источник влияний	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Простейшая длинная линия и ее параметры, как модели тяговой сети и линии, подверженной влиянию.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Первичные и вторичные параметры линий, расчетные выражения. Модель однопроводной линии при сближении с контактной сетью.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Электрическое влияние при разных режимах работы смежной линии. Расчетное определение наводимых напряжений при	Знание	2 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ

	электрическом влиянии.		1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Магнитное влияние при разных режимах работы смежной линии. Расчетное определение наводимых напряжений при магнитном влиянии. Взаимная индуктивность между смежной линией и контактной сетью.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1– ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Экранирующее действие протяженных проводников. Коэффициент экранирования. Экранирующее действие рельсов.	Знание	1 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Особенности гальванического влияния. Влияние блуждающих токов на подземные сооружения.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Активные мероприятия по защите подземных сооружений от гальванического влияния. Пассивные мероприятия по защите подземных сооружений от гальванического влияния.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Нормирование наведенных напряжений в отраслевых документах. Нормы опасных влияний контактной сети на смежные линии. Нормы мешающих влияний контактной сети на смежные линии проводной связи.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Мешающие влияния тяговой сети на смежные линии. Основные особенности мешающих влияний. Основные допущения при расчете мешающих влияний.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема:. Разложение периодических токов и напряжений в ряд Фурье. Приближенные методы разложения.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Влияние тяговой сети на смежные трехфазные линии и линии ДПР.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Смешанные способы и устройства защиты от помех. Индивидуальные и групповые средства защиты от электромагнитного влияния.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Разрядники и ограничители перенапряжений, электронные приборы защиты. Способы ограничения помех, генерируемых при коммутациях разъединителями и выключателя.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ

		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
	Тема: Пассивные RC-фильтров подавления помех. Активные RC -фильтры подавления помех.	Знание	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1– ЗТЗ
		Итого	**110**: 55 – ОТЗ 55 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Источниками мешающих влияний не являются:
1. токи в цепях с напряжением класса 25 кВ
2. токи в цепях с напряжением класса 35 кВ
3. токи в цепях с напряжением класса 110 кВ
4. токи в цепях с напряжением класса 0,4 кВ

2. Мешающим влиянием на смежные линии связи и управления, не является:
1. вторичное наведенное напряжение уровня 10000 В
2. вторичное наведенное напряжение уровня 1000 В
3. вторичное наведенное напряжение уровня 100 В
4. вторичное наведенное напряжение уровня 10 В

3. Уровень опасного напряжения на смежную линию связи или управления составляет 2500 В при условии, что время действия защитной коммутационной аппаратуры системы связи не превышает:
1. 1 сек.
2. 0,1 сек.
3. 0,05 сек.
4. 0,01 сек.

4. Уровень опасного напряжения на смежную линию связи или управления составляет 1500 В при условии, что время действия защитной коммутационной аппаратуры системы связи не превышает:
1. 1 сек.
2. 0,1 сек.
3. 0,05 сек.
4. 0,01 сек.

5. Уровень опасного напряжения на смежную линию связи или управления составляет 1000 В при условии, что время действия защитной коммутационной аппаратуры системы связи не превышает:
1. 1 сек.
2. 0,1 сек.
3. 0,05 сек.

4. 0,01 сек.

6. Уровень опасного напряжения на смежную линию связи или управления составляет 500 В при условии, что время действия защитной коммутационной аппаратуры системы связи не превышает:

1. 1 сек.
2. 0,1 сек.
3. 0,05 сек.
4. 0,01 сек.

7. Уровень опасного напряжения на смежную линию связи или управления составляет 50 В при условии, что время действия защитной коммутационной аппаратуры системы связи не превышает:

1. 1 сек.
2. 0,1 сек.
3. 0,05 сек.
4. 0,01 сек.

8. Ширина отвода, земель естественных монополий для ОАО РЖД (на перегонах) составляет, не более:

1. 100 м.
2. 50 м.
3. 25 м.
4. 10 м.

9. Расстояние между проводом воздушной ЛЭП связи и управления и тяговой сетью СТЭ составляет нормативную величину:

1. 11 м.
2. 18 м.
3. 25 м.
4. 40 м.

10. При значительном превышении величины опасного наведенного напряжения в смежной линии связи и управления выполняют операцию <…….> линии.

11. На тяговой сети постоянного тока величина максимально возможного напряжения в контактной сети составляет не более <…….> кВ

12. На тяговой сети переменного тока величина максимально возможного напряжения в контактной сети составляет не более <…….> кВ

13. На тяговой сети постоянного тока величина минимально возможного напряжения в контактной сети составляет не более <…….> кВ

14. На тяговой сети переменного тока величина минимально возможного напряжения в контактной сети составляет не более <…….> кВ

15. На железной дороге постоянного тока имеются следующие виды электромагнитного влияния: магнитное и <…….> влияния

16. На железной дороге переменного тока имеются следующие виды электромагнитного влияния: электрическое и <…….> влияния

17. Способ защиты от электромагнитного влияния – это экранирование (<…….>) и относ смежной линии.

18. На смежной линии воздушной ЛЭП выравнивание <…….> сопротивлений является способом уменьшения напряжения влияния.

3.4 Типовое задание для выполнения курсовой работы

Типовое задание для выполнения курсовой работы выложено в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения курсовой работы, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Образец типового задания для выполнения курсовой работы

Для участка однопутной железной дороги, электрифицированной на переменном токе по системе1х25 кВ или по системе 2х25 кВ и расположенной параллельно ей двухпроводной воздушной линии связи, необходимо выполнить следующее:

Рассчитать наводимые в смежной воздушной линии опасные напряжения при коротком замыкании в тяговой сети и при вынужденном режиме. Расчеты провести в предположении заземления удаленного конца провода связи, а для вынужденного режима дополнительно рассчитать наводимые напряжения при изолированном от земли проводе.

3.5 Типовые вопросы для защиты курсовой работы

Типовые вопросы для защиты курсовой работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы.

Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Эквивалентный влияющий ток
2. Напряжение опасного влияния
3. Напряжение мешающего влияния
4. Вынужденный режим работы контактной сети для однопутного участка на примере схем соединения контактных подвесок путей
5. Результирующее напряжение влияния на изолированный от земли провод
6. Взаимная индукция и е влияние на величину напряжения влияния
7. Коэффициент затухания и его зависимость от номера гармоники
8. Магнитное влияние контактной сети на линии связи. Условия возникновения и изменения влияния.
9. Электрическое влияние на линии связи. Условия возникновения и изменения влияния.
10. Активные и пассивные способы снижения влияния на смежные влияния.

3.6 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1. Общая характеристика проблем ЭМС. Источники электромагнитных влияний и характеристики помех. Основные величины и законы, определяющие влияние

1. Основные термины и определения
2. Технические аспекты электромагнитной совместимости

Раздел 2. Общая характеристика электрифицированной железной дороги как источника влияний. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД

1. Экономические аспекты электромагнитной совместимости
2. Организационные аспекты электромагнитной совместимости

Раздел 3. Особенности влияния тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Электрическое, магнитное и гальваническое влияния ЭЖД

1. Электромагнитные помехи: видыи негативные последствия их воздействий.
2. Разновидности электромагнитных помех.
3. Уровни и интервалы помех.
4. Помехоподавление.

Раздел 4. Гальваническое влияние тяговой сети ЭЖД на смежные линии. Защита от гальванического влияния

1. Степень передачи помех.
2. Помехоустойчивость и уровень совместимости
3. Способы описания и основные параметры помех.

Раздел 5. Суммирование напряжений разных видов влияния. Влияющие токи контактной сети в режимах короткого замыкания

1. Описание электромагнитных влияний в частотной и временной областях.
2. Возможные диапазоны значений электромагнитных помех
3. Классификация электромагнитных помех

Раздел 6. Влияние контактной сети на смежные линии электропередачи. Резонансные эффекты в смежных линиях

1. Внешние и внутренние источники помех.
2. Источники электромагнитных влияний естественного и искусственного происхождения
3. Функциональные и нефункциональные источники помех.
4. Узкополосные и широкополосные (импульсные и переходные) источники помех.

Раздел 7. Нормирование влияний. Мешающее влияние тяговой сети на смежные линии

1. Низкочастотные и высокочастотные электромагнитные помехи
2. Электростатические разряды.

Раздел 8. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии

1. Переходные процессы при ударах молнии.
2. Коммутационные процессы в цепях высокого напряжения
3. Разряды статического электричества.
4. Испытательные установки и аппаратура для измерений.

3.7 Типовое практическое задание к экзамену
(для оценки умений)

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

Образец типового практического задания к экзамену

Определить напряжения магнитных влияний контактной сети на смежную линию связи.

3.8 Типовое практическое задание к экзамену
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

Образец типового практического задания к экзамену

Рассчитать отклонения напряжения при разных схемах питания потребителей

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Разноуровневые задачи	Выполнение разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения заданий разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Выполнение курсовой работы	Ход выполнения разделов курсовой работы в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы проходит в установленный преподавателем день. В ходе защиты курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовую работу после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: один теоретический вопрос для оценки знаний. Теоретический вопрос выбирается из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ЗабИЖТ (ИрГУПС) 20__/20__ уч. год	**Экзаменационный билет № 1** по дисциплине «Электромагнитная совместимость и средства защиты» 9 семестр	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой «Электроснабжение» ЗабИЖТ _____С.А.Филиппов
1. Пассивные способы и устройства защиты от помех: Фильтры: основные характеристики и схемы		
2. Виды испытаний и сертификации объектов электроэнергетики на помехоустойчивост		
3. Каким образом изменится значение результирующего тока расчетного плеча питания системы переменного тока 1х25, если расчетную длину плеча питания тяговой сети в вынужденном режиме увеличь в 2,5 раза		
Составил: Емельянов А.Г.		