

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к601) Системы электроснабжения



Игнатенко И.В., канд.
техн. наук, доцент

26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Электроснабжение железных дорог

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): ктн, зав.каф., Игнатенко Иван Владимирович, к.т.н., доцент, Макашева Светлана Игоревна

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 18.05.2022г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
(к601) Системы электроснабжения

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
(к601) Системы электроснабжения

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
(к601) Системы электроснабжения

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к601) Системы электроснабжения

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Электроснабжение железных дорог

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **17 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	612	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6, 7, 8
контактная работа	174	курсовые работы 7
самостоятельная работа	330	РГР 6 сем. (1)
часов на контроль	108	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	16 5/6		16 5/6		16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	32	32	16	16	64	64
Лабораторные	16	16	16	16			32	32
Практические	16	16	16	16	32	32	64	64
Контроль самостоятельной работы	4	4	6	6	4	4	14	14
В том числе инт.			6	6			6	6
Итого ауд.	48	48	64	64	48	48	160	160
Контактная работа	52	52	70	70	52	52	174	174
Сам. работа	128	128	146	146	56	56	330	330
Часы на контроль	36	36	36	36	36	36	108	108
Итого	216	216	252	252	144	144	612	612

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов; режимы работы и методы расчета систем электроснабжения; выбор параметров силового оборудования подстанций, сечения контактной сети, компенсирующих устройств, мест расположения постов секционирования и пунктов параллельного соединения; способы повышения качества электроэнергии; влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров; системы электроснабжения повышенного напряжения, трехпроводные схемы; взаимодействие тяговой сети и электроподвижного состава, особенности работы отстающей и опережающей фаз системы электроснабжения, способы симметрирования нагрузки фаз; схемы питания нетяговых потребителей. Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов; режимы работы и методы расчета систем электроснабжения; выбор параметров силового оборудования подстанций, сечения контактной сети, компенсирующих устройств, мест расположения постов секционирования и пунктов параллельного соединения; способы повышения качества электроэнергии; влияние системы питания тяговой сети на токи короткого замыкания и уставки фидеров; системы электроснабжения повышенного напряжения, трехпроводные схемы; взаимодействие тяговой сети и электроподвижного состава, особенности работы отстающей и опережающей фаз системы электроснабжения, способы симметрирования нагрузки фаз; схемы питания нетяговых потребителей.
1.2	Общая характеристика. Электрическое влияние контактной сети на смежные линии. Магнитное влияние контактной сети на смежные линии. Гальваническое влияние контактной сети на смежные линии. Расчетные режимы тяговой сети при расчетах опасных влияний. Расчетные режимы тяговой сети при расчетах опасных влияний. Влияние на смежные линии электропередачи. Нормы опасных и мешающих влияний. Мешающие влияния тяговой сети на смежные линии. Методы снижения влияний тяговой сети на смежные линии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	Б1.О.30.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математические задачи электроэнергетики
2.1.2	Теоретические основы электротехники
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Тяговые и трансформаторные подстанции
2.2.2	Контактные сети и линии электропередач

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-5: Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы	
Знать:	
Инструкции, технологические карты, техническую документацию в области техники и технологии работы транспортных систем и сетей, организацию работы подразделений и линейных предприятий железнодорожного транспорта	
Уметь:	
Разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей	
Владеть:	
Навыками контроля и надзора технологических процессов	

ОПК-6: Способен организовывать проведение мероприятий по обеспечению безопасности движения поездов, повышению эффективности использования материально-технических, топливно-энергетических, финансовых ресурсов, применению инструментов бережливого производства, соблюдению охраны труда и техники безопасности	
Знать:	
Национальную политику Российской Федерации в области транспортной безопасности и разработке мер по повышению уровня транспортной безопасности	
Требования охраны труда, пожарной безопасности и электробезопасности, санитарные нормы и правила в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей	
Уметь:	
Планировать мероприятия с учетом требований по обеспечению безопасности движения поездов	
Соблюдать охрану труда и технику безопасности при организации и проведении работ.	
Принимать решения при организации работ по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации оборудования, устройств и систем обеспечения безопасности движения поездов. с учетом требований охраны труда и техники безопасности.	

Владеть:
Навыками разработки мероприятий по повышению эффективности использования материально-технических, топливно-энергетических, финансовых ресурсов, с точки зрения обеспечения транспортной безопасности Оценкой соблюдения безопасных условий труда, требований охраны труда, пожарной безопасности с принятием корректирующих мер.

ПК-1: Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта

Знать:
Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов

Уметь:
Использовать знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов. Работать с специализированным программным обеспечением, базами данных, автоматизированными рабочими местами при организации технологических процессов в системах обеспечения движения поездов

Владеть:
Навыками работы с специализированным программным обеспечением, базами данных, автоматизированными рабочими местами при организации технологических процессов в системах обеспечения движения поездов Навыками использования фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов.

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
--

Знать:
Теоретические положения о классификации, свойствах и характеристиках материалов, для оценки их пригодности к использованию в составе оборудования системы обеспечения движения поездов, применяет способы подбора и эффективного использования материалов, нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов системы обеспечения движения поездов

Уметь:
Анализировать виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах системы обеспечения движения поездов с использованием современных методов диагностирования и расчета показателей качества. Применять способы подбора и эффективного использования материалов, нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов системы обеспечения движения поездов. Применять принципы и методы диагностирования технического состояния объектов, для оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию и модернизации системы обеспечения движения поездов. Производить 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.

Владеть:
Принципами и методами диагностирования технического состояния объектов, для оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию и модернизации системы обеспечения движения поездов. Навыками проведения анализа видов, причин возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах системы обеспечения движения поездов с использованием современных методов диагностирования и расчета показателей качества.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Содержание дисциплины						

1.1	Система электрической тяги постоянного тока, ее преимущества и недостатки: система однофазного переменного тока промышленной частоты, ее преимущества и недостатки; система однофазного переменного тока пониженной частоты. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.2	Перспектива систем электрической тяги /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.3	Схемы соединения обмоток трансформаторов тяговых подстанций переменного тока: схема с однофазными трансформаторами. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.4	Схема «звезда-треугольник»; схема Скотта; схема МИИТа; недостатки и преимущества схем. Схемы фазировки тяговых подстанций переменного тока как средство уменьшения несимметрии. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.5	Схемы питания и секционирования контактной сети; устройства секционирования. Схемы питания контактной сети на однопутных участках: одностороннее, двустороннее, их сравнение. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.6	Схемы питания нетяговых линейных потребителей. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.7	Расчет мгновенных схем. Мгновенные схемы на однопутном участке с односторонним и двусторонним питанием, определение токов подстанций, потерей мощности в контактной сети и потери напряжения до поезда. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.8	Расчет мгновенных схем на двухпутном участке. Способы получения мгновенных схем. Методы расчета, основанные на графике движения поездов и кривых тяговых расчетов. /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	

1.9	Система электрической тяги постоянного тока /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.10	Схемы соединения обмоток трансформаторов тяговых подстанций переменного тока /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.11	Схемы питания контактной сети на однопутных участках /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.12	Расчет мгновенных схем /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.13	Исследование схем питания и секционирования К.С. /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.14	Исследование схем соединения обмоток трансформаторов Т.П. переменного тока. /Лаб/	6	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.15	Исследование уравнивающих токов тяговой сети. /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.16	Исследование влияния ППС на потери напряжения, мощности в контактной сети. Анализ выполненных работ. Защита отчетов. /Лаб/	6	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	

1.17	Исследование режима напряжения в контактной сети при рекуперации. /Лаб/	6	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.18	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	6	40	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.19	Оформление отчетов о выполненных лабораторных работах и подготовка к их защите /Ср/	6	30	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.20	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	6	16	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.21	Отработка навыков расчетов по практическим заданиям, выполнение РГР /Ср/	6	36	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.22	Подготовка к экзамену /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.23	/Экзамен/	6	36	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.24	Влияние напряжения контактной сети на работу ЭПС, на нагрев тяговых двигателей, ток и скорость электровоза. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	

1.25	Влияние напряжения на время хода поезда по фидерной зоне. Методы улучшения режима напряжения в контактной сети. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.26	Принципы экономических расчетов в электроснабжении. Определение оптимального параметра. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.27	Определение экономического сечения контактной сети. Выбор оптимального варианта размещения тяговых подстанций. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.28	Сопротивление проводов и рельсов. Схема замещения рельсовой цепи. Переходное сопротивление. Вывод основных уравнений. Определение постоянных интегрирования. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.29	Определение сопротивления рельсовой цепи с учетом проводимости грунта. Построение кривой тока при нескольких нагрузках. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.30	Параметры контактной сети переменного тока. Контуры контактной сети и их полное сопротивление. Расчетное сопротивление для схемы "1 пров.- 1 рельс". Расчетное сопротивление для схемы "1пр.-2р.", "2пр.-2р". Расчет сопротивления 2-х путных участков. Расчет сопр. для параллельной схемы, для раздельной схемы /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.31	Источники блуждающих токов. Мероприятия по уменьшению блуждающих токов. Диодное заземление, вентильное секционирование. Типы защит от блуждающих токов: дренажная, катодная. Разземление опор контактной сети. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	

1.32	Система электроснабжения метрополитенов, наземного электрического и монорельсового транспорта. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.33	Мероприятия по усилению системы тягового электроснабжения для обеспечения тяжеловесного движения. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	2	Лекция-визуализация
1.34	Перспективы развития систем тягового электроснабжения. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.35	Исследование коэффициента несимметрии тяговых подстанций переменного тока. /Лаб/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	2	Ситуационный анализ
1.36	Исследование потенциалов, токов в рельсах и земле, обусловленных тяговой нагрузкой. Анализ выполненных работ. Защита отчетов. /Лаб/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	2	Ситуационный анализ
1.37	Исследование потерь мощности в тяговой сети переменного тока. /Лаб/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.38	Влияние устройств поперечной и продольной компенсации на электроэнергетические показатели тяговой системы электроснабжения. Анализ выполненных работ. Защита отчетов. /Лаб/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.39	Составление схем фазировки тяговых подстанций переменного тока. /Пр/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	

1.40	Расчет мгновенных схем на дорогах постоянного тока. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК -6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.41	Расчет энергетических характеристик трансформаторов подстанций при включении устройств поперечной емкостной компенсации. /Пр/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК -6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.42	Определение средних и эффективных токов поездов. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК -6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.43	Определение эффективного тока фидера методом непрерывного исследования. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК -6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.44	Определение средней потери напряжения до электровоза. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК -6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.45	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	7	40	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК -6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.46	Отработка навыков решения задач по темам лекций и лабораторных занятий /Ср/	7	40	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК -6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.47	Выполнение и оформление курсовой работы /Ср/	7	60	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК -6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	

1.48	Подготовка к защите курсовой работы /Ср/	7	6	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.49	/Экзамен/	7	36	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.50	1. Основные термины и определения электромагнитной совместимости. Суть проблемы ЭМС Нормативно-правовая основа ЭМС. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.51	2. Естественные и искусственные источники электромагнитных влияний, их основные характеристики /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.52	3. Механизмы связи и способы их ослабления - ёмкостная связь, индуктивная связь, гальваническая связь, связь через элеткромагнитное излучение. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.53	4. Особенности элеткромагнитного влияния на смежные объекты систем тягового и нетягового элеткроснабжения железных дорог. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.54	5. Понятие и нормы опасных и мешающих влияний. Расчетные схемы. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.55	6. Активные и пассивные способы защиты от опасных и мешающих влияний тяговой сети /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	

1.56	7. Основные средства и способы обеспечения электробезопасности в электроустановках железнодорожного транспорта /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.57	8. Биологические и экологическое влияния электромагнитных полей устройств электроснабжения железных дорог на биосферу, окружающую среду и человека. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.58	1. Расчет разрядных токов через тело человека при контакте с токоведущими частями ЭУ в нормальных режимах работы электроустановки. /Пр/	8	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.59	2. Расчет разрядных токов через тело человека при контакте с токоведущими частями ЭУ в аварийных режимах работы электроустановки. /Пр/	8	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.60	3. Составление расчетных схем для оценки опасных и мешающих влияний тяговой сети /Пр/	8	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.61	4. Метод зеркальных изображений – принцип, расчетная схема, необходимая исходная информация для расчета /Пр/	8	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.62	5. Определение напряженности электрического поля от контактной сети железных дорог /Пр/	8	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.63	6. Расчет опасного магнитного влияния от контактной сети железных дорог /Пр/	8	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	

1.64	7. Расчет и оценка гальванического влияния железных дорог /Пр/	8	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.65	8. Изучение приборной базы и методологии производства измерений для оценки электромагнитной обстановки в заданной точке пространства /Пр/	8	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.66	Подготовка группового доклада по заданной теме /Ср/	8	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.67	Решение домашних задач и оформление отчетов по ДЗ /Ср/	8	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.68	Подготовка к практическим и лекционным занятиям /Ср/	8	10	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.69	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию /Ср/	8	6	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	
1.70	/Экзамен/	8	36	ПК-1 ПК-2 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.6 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шаманов В.И.	Электромагнитная совместимость систем железнодорожной автоматики и телемеханики: учеб. пособие для	Москва: УМЦ ЖДТ, 2013,
Л1.2	В.П. Горелов	Электроснабжение транспортных объектов	М. Берлин: Директ-Медиа, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364525
Л1.3	И. В. Игнатенко	Электроснабжение железных дорог Ч.1: учеб. пособие : в 2 ч.	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2013, ntb
Л1.4	Макашева С.И., Пинчуков П.С.	Качество электрической энергии: мониторинг, прогноз, управление: моногр.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020,
Л1.5	Чернов Ю.А.	Электроснабжение железных дорог: учебное пособие	М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2016,
Л1.6	А.Ф. Шаталов	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	Ставрополь: Агрус, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277482

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Долдин В.М.	Электроснабжение нетяговых потребителей железнодорожного транспорта. Устройство, обслуживание, ремонт: учеб. пособие для студентов вузов, техникумов	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2010,
Л2.2	Бессонов В.А.	Электроснабжение электрических железных дорог: Метод. указания для решения задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005,
Л2.3	Марквардт К.Г.	Электроснабжение электрифицированных железных дорог: Учеб. для вузов	Москва: Транспорт, 1982,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бадер М.П.	Электромагнитная совместимость: Учеб. для вузов жд тр-та	Москва: УМК МПС, 2002,
Л3.2	Макашѐва С.И.	Электромагнитная совместимость: Метод. указания по вып. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,
Л3.3	Игнатенко И.В., Крикун А.А.	Электроснабжение железных дорог: метод. пособие по выполн. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.4	Бессонов В.А., Мартовицкий А.М.	Электроснабжение электрических железных дорог: Метод. указания к курс. проекту	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2003,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	www.biblioclub.ru , www.newlibrary.ru , www.ihfra-m.ru , www.znaniy.com , www.dvqups.ru , www.library.mii.ru		
Э2	Стандарты Россети		http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/
Э3	Стандарты ФСК ЕЭС		https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц. 45525415

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

Кодекс Техэксперт

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
-----------	------------	-----------

Аудитория	Назначение	Оснащение
155	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеокамера для прямой трансляции лекций в интернет, система акустическая
150	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Системы электроснабжения"	Стол, стулья, доска, шкафы, экран, лабораторные стенды систем электроснабжения, проектор, ПК
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале каждого семестра предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или практическом занятии.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить расчетно-графическую работу (очная форма обучения) и 1 контрольную работу (заочная форма обучения), а также курсовую работу. Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работы выполняются самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы. Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой. Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы может выполняться как в виде публичного доклада, так и в виде беседы с преподавателем.