

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



17.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Тяговые и трансформаторные подстанции**

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): профессор, Григорьев Николай Потапович; доцент, Константинов Андрей Михайлович; доцент, Пинчуков Павел Сергеевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 07.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 17.06.2021 г. № 7

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 Тяговые и трансформаторные подстанции
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 **14 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	504	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 9
контактная работа	158	зачёты (семестр) 7, 8
самостоятельная работа	310	курсовые работы 8
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		9 (5.1)		Итого	
	Неделя		16 2/6		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	16	16	64	64
Лабораторные			16	16	16	16	32	32
Практические	32	32			16	16	48	48
Контроль самостоятельной работы	4	4	6	6	4	4	14	14
В том числе инт.			2	2	4	4	6	6
Итого ауд.	64	64	32	32	48	48	144	144
Контактная работа	68	68	38	38	52	52	158	158
Сам. работа	76	76	142	142	92	92	310	310
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	144	144	180	180	180	180	504	504

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Причины, виды и физическая сущность электромагнитных переходных процессов в простейших электрических цепях, синхронных и асинхронных электрических машинах, трансформаторах, узлах питания электропотребителей и в электроэнергетической системе в целом; методы анализа электромагнитных переходных процессов в сложных электромагнитных системах, их модели и обобщенное представление в инженерных расчетах; короткие замыкания, их виды, уровни токов и напряжений при КЗ, динамика изменения токов и напряжений; основные подходы к расчетам; электромагнитные переходные процессы при включении трансформатора на холостой ход, гашения поля и форсирования возбуждения генератора; несимметричные режимы в электроэнергетических системах и сетях; анализ токов и напряжений при продольных и поперечных видах несимметрий; сложные виды повреждений в электроэнергетических системах, сетях и электроустановках.
1.2	
1.3	Потребители электрической энергии на железнодорожном транспорте. Схемы главных электрических соединений подстанций. Преобразователи тяговых подстанций. Аппаратура и токоведущие части электроустановок. Режимы работы нейтралей электрических сетей. Короткие замыкания в электрических сетях переменного и постоянного тока. Коммутационные электрические аппараты. Вопросы теории. Питание собственных нужд и вторичных цепей тяговых подстанций. Заземляющие устройства Конструкция распределительных устройств Защита электроустановок в нормальных и аварийных режимах.
1.4	
1.5	Основные понятия и определения теории релейных защит. Аппаратная база для создания релейной защиты; перспективы развития аппаратных и аппаратно - программных средств релейной защиты; измерительная, логическая и выходная части устройств релейной защиты; принципы построения и действия защит элементов систем электроснабжения; защиты электрических сетей, трансформаторов, контактной сети и элементов тяговых подстанций; микропроцессорные терминалы защиты; техническое обслуживание релейных защит.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.32.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

Знать:

Требования надежности основных систем железнодорожного транспорта и методы расчета показателей надежности
Принципы проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов
Физико-математические методы расчёта механизмов и механических систем.

Уметь:

Применять показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации
Применять системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения.
Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем.
Применять физико-математические методы для расчётов механизмов и сооружений, рационально анализирует механические системы
Выполнять проектирование транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Владеть:

Навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений
Навыками проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов
Навыками применения физико-математические методы для расчёта механизмов и механических систем.

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:
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:
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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Содержание дисциплины (ПП в ЭС)						

1.1	Основные сведения об переходных процессах. Назначение расчетов переходных процессов и требования к ним. Понятие о расчетных условиях при анализе переходных процессов /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Л1.5Л2.8 Э1 Э2	0	
1.2	Изменение во времени токов трехфазного КЗ и его составляющих /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Л1.5Л2.8 Э1 Э2	0	
1.3	Параметры асинхронных (АМ) и синхронных машин (СМ). Установившиеся и переходные параметры. Сверхпереходные параметры СМ. /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Л1.5 Э1 Э2	0	
1.4	Несимметричные режимы. Метод симметричных составляющих /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Э1 Э2	0	
1.5	Параметры элементов электрической системы для токов обратной и нулевой последовательности (АМ, СМ, Т, АТ, ВЛЭП, КЛЭП) /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.5 Э1 Э2	0	
1.6	Однократная поперечная несимметрия. Однократная продольная несимметрия. Разрыв одной фазы. Продольная несимметрия. Разрыв двух фаз. /Лек/	7	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.5 Э1 Э2	0	
1.7	Уравнения переходного процесса СМ (уравнения Парка-Горева). Уравнения переходного процесса СМ (уравнения Парка-Горева). Переходный процесс СМ при КЗ (с демпферными обмотками). Устойчивость в электроэнергетических системах /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Э1 Э2	0	
1.8	Определение токов и мощностей при близких и удаленных КЗ /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.5 Э1 Э2	0	
1.9	Определение параметров при различных видах КЗ в электрических сетях. /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2Л2.8 Э1 Э2	0	
1.10	Учет изменения параметров короткозамкнутой цепи при расчете токов КЗ /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Э1 Э2	0	
1.11	Учет влияния электродвигателей при расчете тока трехфазного КЗ /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Э1 Э2	0	
1.12	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	7	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Э1 Э2	0	
1.13	Отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий. /Ср/	7	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Л1.5Л2.8 Э1 Э2	0	
1.14	Подготовка к защите практических работ. /Ср/	7	24	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Э1 Э2	0	
1.15	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	7	12	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.2 Л1.5 Э1 Э2	0	
Раздел 2. Подстанции							
2.1	Классификация и правила подключения подстанций к ЛЭП. Требования к проектированию подстанций. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	

2.2	Схемы главных электрических соединений подстанций (ВН). /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	2	Лекция- визуализация
2.3	Выбор коммутационных аппаратов. Выбор измерительных трансформаторов /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.4	Собственные нужды подстанций. Выбор источников питания СН. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.5	Шины. Токоведущие части, изоляторы. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.6	Рабочее и защитное заземление. Способы снижения вероятности поражения электрическим током.	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.7	Конструирование ОРУ и ЗРУ. Компоновки РУ ВН, СН, НН тяговых подстанций. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.8	Блочно-модульные РУ /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.9	Расчет стоимости тяговой подстанции. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.10	Схемы вторичной коммутации, учет электроэнергии. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.11	Техническое обслуживание и ремонт оборудования тяговых подстанций /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.12	Регулирование напряжения /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.13	Переключения в РУ тяговой подстанции /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.14	Правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ в лаборатории /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.15	Электромагнитные пускатели, контакторы /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.16	Изучение работы вакуумного выключателя ВВ TEL 10 /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.17	Привод высоковольтного выключателя /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.18	Автоматический выключатель низкого напряжения /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.19	Управление разъединителем /Лаб/	8	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.20	Изучение работы реклоузера РВА/TEL /Лаб/	8	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.21	поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/	8	46	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	

2.22	выполнение исследовательской работы и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах /Ср/	8	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.23	поиск, анализ, структурирование и презентацию научно-технической информации /Ср/	8	10	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.24	углубленное исследование вопросов по тематике практических работ, выполнение КР /Ср/	8	60	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
2.25	подготовку к тестированию /Ср/	8	6	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.4Л2.5Л3.4 Э1 Э2	0	
Раздел 3. Релейная защита							
3.1	Л1. Предмет и задачи курса. Виды повреждений в электрических системах. Назначение и классификация релейной защиты (РЗ). Основные требования и свойства РЗ. Структурная схема РЗ. Элементы устройств РЗ. /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	2	Лекция- визуализация
3.2	Л2. Токовая направленная защита /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	2	Лекция- визуализация
3.3	Л3. Защиты кольцевых ЛЭП. Дистанционные защиты ЛЭП. /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.4	Л4. Дифференциальные защиты линий и шин. УРОВ. /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.5	Л5. Виды повреждений трансформаторов. Требования к защита трансформаторов и автотрансформаторов. Защиты трансформаторов. /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.6	Л6. Требования к защита тяговой сети. Особенности нормального и аварийного режимов работы тяговых сетей переменного тока. /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.7	Л7. Защита тяговой сети систем 25 кВ и 2х25 кВ. /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.8	Л8. Особенности защиты элементов системы тягового электроснабжения. Техническое обслуживание устройств релейных защит. /Лек/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	

3.9	П1. Расчет ТО и МТЗ линий электропередачи. Применение блокировки по напряжению. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.10	П2. Расчет ТО и МТЗ линий электропередачи в сетях с несколькими источниками питания. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.11	П3. Расчет защит от замыканий на землю в сетях с различным режимом работы нейтрали. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.12	П4. Расчет дистанционной защиты линии /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.13	П5. Расчет дифференциальной защиты трансформатора. Построение функциональной и принципиальной схем защиты трансформатора. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.14	П6. Типовая методика расчета уставок ступеней защит фидеров контактной сети. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.15	П7. Оценка влияния устройств системы тягового электроснабжения на работу защит ФКС. Особенности защиты тяговой сети постоянного тока. /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.16	П8. Оценка влияния нетиповых схем системы тягового электроснабжения на работу защит ФКС. Согласование защит элементов тяговых подстанций с защитами ФКС /Пр/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
3.17	Исследование работы токовой отсечки /Лаб/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	0	
3.18	Исследование работы максимальной токовой защиты /Лаб/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	0	
3.19	Исследование работы защиты линии с двухсторонним питанием /Лаб/	9	4	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	0	

3.20	Исследование работы защит понизительного трансформатора /Лаб/	9	2	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	0	
3.21	Исследование работы микропроцессорного терминала защиты линии и аварийного осциллографа /Лаб/	9	6	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
3.22	поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/	9	22	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
3.23	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку /Ср/	9	26	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
3.24	решение задач, выполнение групповых проектов /Ср/	9	20	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	0	
3.25	поиск, анализ, структурирование научно -технической информации /Ср/	9	10	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2	0	
3.26	углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/	9	8	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2	0	
3.27	подготовку к тестированию /Ср/	9	6	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.6Л2.4 Э1 Э2	0	
3.28	/Экзамен/	9	36	ПК-1 ПК-2 ОПК-4	Э1 Э2	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
Л1.1	Фигурнов Е. П.	Релейная защита: учеб. для вузов: в 2 ч.: Релейная защита устройств тягового электроснабжения железных дорог. Ч. 2	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2009,
Л1.2	Константинов А.М.	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л1.3	Кузнецов С. М.	Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций	Новосибирск: НГТУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228870
Л1.4	Сибикин Ю. Д.	Электрические подстанции: Учебное пособие для высшего и среднего профессионального образования	Москва: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229240
Л1.5	Котова Е. Н., Паниковская Т. Ю.	Электромагнитные переходные процессы в электрических системах	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275810
Л1.6	В.П. Горелов	Электроснабжение транспортных объектов	М. Берлин: Директ-Медиа, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364525

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

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фигурнов Е.П.	Релейная защита: Учеб. для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Желдориздат, 2002,
Л2.2	Андреев В.А.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учеб. для вузов	Москва: Высш. шк., 2006,
Л2.3	Фигурнов Е.П., Жарков Ю.И.	Релейная защита сетей тягового электроснабжения переменного тока: Учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта	Москва: Маршрут, 2006,
Л2.4	Пинчуков П.С.	Защита секционированных тяговых сетей переменного тока: моногр.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л2.5	Неклепаев Б.Н., Крючков И.П.	Электрическая часть электростанций и подстанций: справ. материалы для курсового и дипломного проектирования	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013,
Л2.6	Пинчуков П.С.	Релейная защита систем электроснабжения. Токовые защиты: метод. пособие по решению задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л2.7	Пинчуков П.С., Войтюк А.И.	Расчет микропроцессорной защиты линии 110 кВ: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л2.8	Д.В. Армеев	Переходные процессы в электрических системах	Новосибирск: НГТУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436254

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пинчуков П.С.	Изучение электромеханических реле защиты и автоматики: метод. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.2	Пинчуков П.С., Войтюк А.И.	Изучение терминала защиты и автоматики SIEMENS SIPROTEC 7SA522: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.3	Пинчуков П.С.	Изучение защит силового трансформатора: метод. указания по выполнению лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.4	Власенко С.А., Григорьев Н.П., Демина Л.С.	Коммутационные аппараты в электроэнергетических сетях: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

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

Э1		http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/
Э2		https://company.rzd.ru/ru/9353

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

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

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Кодекс Техэксперт "Электроэнергетика"

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

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
250	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электронная и микропроцессорная техника. Автоматизированные системы управления в электроэнергетике"	комплект учебной мебели, экран, проектор, акустика, лабораторные стенды, шкафы, стойка телемеханики кондиционер.

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 контрольную работу (очная форма обучения) и 1 контрольную работу (заочная форма обучения). 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.