

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 Электроэнергетические системы и сети

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): ст.преп., Демина Людмила Сергеевна; Профессор, Ли Валерий Николаевич

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 Электроэнергетические системы и сети
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 **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	54	курсовые проекты 5
самостоятельная работа	90	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Общие сведения об электрических сетях и системах. Основные сведения об устройстве электрических сетей. Схемы замещения и параметры элементов электрических сетей. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Экономическое сечение проводов и кабелей. Выбор шин, проводов и кабелей по нагреву. Расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей. Электрический расчет замкнутых сетей. Качество электрической энергии. Потери энергии в электрических сетях. Основные нетяговые потребители электрической энергии на железных дорогах. Схемы электроснабжения станций и узлов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.32.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.1.2	Физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электроснабжение железных дорог
2.2.2	Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов

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

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.

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	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Содержание дисциплины						

1.1	Общая характеристика электроэнергетических систем и их сетей /Лек/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.2	Классификация электрических сетей. Техничко-экономические основы проектирования электрических сетей. Выбор схем построения сети. Линия электропередачи как элемент электрической сети. Схемы замещения линий электропередачи. Удельные и волновые параметры воздушных и кабельных линий /Лек/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1	2	Ситуационный анализ
1.3	Сопротивление одной фазы трехфазной линии. Емкостная и активная проводимости схемы замещения воздушной линии электропередачи. Схемы замещения и параметры силовых трансформаторов и автотрансформаторов /Лек/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1	2	Тренинг
1.4	Графики электрических нагрузок и их характеристики. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей. Потери мощности в линиях и трансформаторах. Расчетные нагрузки подстанций /Лек/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.5	Падение и потери напряжения в линии трехфазного тока с симметричной нагрузкой. Расчет однородной сети. Установившийся режим разомкнутой электрической сети. /Лек/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.6	Основы расчета нормальных режимов сложных электрических сетей. Расчет простой замкнутой электрической сети. Методы эквивалентирования сети. Потери электрической энергии. Методы расчета. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях. /Лек/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.7	Выбор конфигурации и номинального напряжения электрической сети. Учет фактора надежности при проектировании сетей. Условия нагревания проводов и кабелей. Выбор проводников линий электропередачи по условиям нагрева и экономичности. /Лек/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.8	Выбор проводников линий электропередачи по допустимой потере напряжения. Способы регулирования напряжения в электрических сетях. Пропускная способность линий электропередачи и электрических сетей. Баланс активных и реактивных мощностей в электрической системе. Взаимосвязь частоты, напряжений, активных и реактивных мощностей. /Лек/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.9	Определение удельных параметров воздушных и кабельных линий электропередачи /Пр/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л3.1	0	

1.10	Составление схем замещения электропередачи и расчет потерь мощности в элементах электропередачи /Пр/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.11	Методы расчета потерь электроэнергии в электрической сети /Пр/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л3.1	0	
1.12	Выбор сечения проводников по нагреву и по экономической плотности тока /Пр/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л3.1	0	
1.13	Выбор сечения участков магистральной линии по допустимой потере напряжения /Пр/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л3.1	0	
1.14	Регулирование напряжения в электрических сетях /Пр/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л3.1	0	
1.15	Электрический расчет разомкнутой сети /Пр/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.16	Электрический расчет замкнутой сети. Преобразование сети и исключение узлов /Пр/	5	2	ПК-1 ОПК-5	Л1.1Л3.1	0	
1.17	Моделирование питающей линии электропередачи при работе на холостом ходу /Лаб/	5	2	ПК-1 ОПК-5		0	
1.18	Исследование электрической распределительной сети /Лаб/	5	2	ПК-1 ОПК-5		0	
1.19	Исследование способов регулирования напряжения в ЛЭ /Лаб/	5	4	ПК-1 ОПК-5		0	
1.20	Исследование симметрирующего и компенсирующего действия батареи статических конденсаторов /Лаб/	5	4	ПК-1 ОПК-5		0	
1.21	Исследование режимов работы ЛЭП, питающей систему тягового электроснабжения /Лаб/	5	4	ПК-1 ОПК-5		0	
1.22	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	5	20	ПК-1 ОПК-5		0	
1.23	Отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий. /Ср/	5	20	ПК-1 ОПК-5		0	
1.24	Выполнение курсового проекта /Ср/	5	46	ПК-1 ОПК-5		0	
1.25	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	5	4	ПК-1 ОПК-5		0	
1.26	/Экзамен/	5	36	ПК-1 ОПК-5		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	Ковалев И.Н.	Электроэнергетические системы и сети: учеб. для специалистов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2015,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Власенко С.А., Григорьев Н.П., Демина Л.С.	Коммутационные аппараты в электроэнергетических сетях: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Демина Л.С., Шалыгин К.Е.	Расчет питающей электрической сети: метод. пособие по выполнению курсового проекта	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Документы ОАО «РЖД»		https://company.rzd.ru/ru/9353
Э2	Стандарты Россети		http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/
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			
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
155	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеочамера 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
254	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Имитационное моделирование процессов в системах электроснабжения"	комплект учебной мебели, доска меловая, экран, проектор, компьютеры

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить курсовой проект. Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.</p> <p>При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.</p> <p>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.</p>