

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 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 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 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>.<Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18 1/6			
Неделя	18 1/6			
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.30.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.1.2	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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 ЗАНЯТИЙ

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,

<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	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,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Документы ОАО «РЖД»		<a href="https://company.rzd.ru/ru/9353">https://company.rzd.ru/ru/9353</a>
Э2	Стандарты Россети		<a href="http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/">http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
Кодекс Техэксперт			

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

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<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.</p> <p>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> <p>Подготовка к экзамену</p>