

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



11.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Электроэнергетические системы и сети

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): к.т.н., Ст.преп., Демина Людмила Сергеевна; к.т.н., Доцент, Воприков Антон Владимирович; к.т.н., Зав. каф., Игнатенко Иван Владимирович; к.т.н., Доцент, Власенко Сергей Анатольевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 07.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 11.06.2021 г. № 6

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 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

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 **18 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	648	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5, 7, 8
контактная работа	210	зачёты (семестр) 6
самостоятельная работа	330	курсовые работы 5
часов на контроль	108	РГР 6 сем. (1), 7 сем. (1), 8 сем. (1)

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		16 5/6		17 5/6		8 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	16	16	32	32	80	80
Лабораторные	16	16							16	16
Практические	16	16	16	16	32	32	32	32	96	96
Контроль самостоятельной работы	6	6	4	4	4	4	4	4	18	18
В том числе инт.	16	16							16	16
Итого ауд.	48	48	32	32	48	48	64	64	192	192
Контактная работа	54	54	36	36	52	52	68	68	210	210
Сам. работа	126	126	72	72	56	56	76	76	330	330
Часы на контроль	36	36			36	36	36	36	108	108
Итого	216	216	108	108	144	144	180	180	648	648

<b>1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Общие задачи электроэнергетики, перспективы и проблемы развития электроэнергетических систем; схемы замещений и характеристики элементов электрических сетей; расчеты режимов разомкнутых и замкнутых электрических сетей разных номинальных напряжений, анализ режимов работы; техникоэкономические показатели электрических сетей и методы сопоставления вариантов реконструкции сетей; методы выбора марок проводов и кабелей линий электропередач; связь балансов мощностей в электроэнергетической системе с качеством электрической энергии; показатели качества электроэнергии по ГОСТ, их нормированные значения; регулирование частоты в электроэнергетической системе; источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, выбор мощности компенсирующих устройств; способы и средства регулирования напряжения в электрических сетях; анализ составляющих потерь мощности и энергии в сетях, методы расчета потерь электроэнергии, мероприятия по снижению технологического расхода электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям.
1.2	Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности. Основные типы электроприемников и режимы их работы. Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок. Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Методы анализа надежности в системах электроснабжения.
1.3	Основные характеристики важнейших элементов электрической системы; практические критерии статической устойчивости; динамическая устойчивость электрических систем; переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях; результирующая устойчивость электрических систем; анализ статической устойчивости методом малых колебаний; мероприятия по повышению надежности и улучшению устойчивости и качества переходного процесса в электрических системах.
1.4	Технологические особенности энергетического производства. Принципы управления режимами энергосистем. Особенности управления. Задачи оптимизации режима электроэнергетической системой и их взаимосвязь, критерии оптимальности. Ограничения, учитываемые при оптимизации режима. Теоретические основы оптимизации режима. Распределение активной мощности между электрическими станциями. Управление режимом электроэнергетической системы по напряжению и реактивной мощности. Управление потоками электрической энергии. Расчетные схемы замещения линий электропередачи сверхвысоких напряжений. Анализ режимов работы электропередачи. Компенсация параметров дальних электропередач. Передача электроэнергии на переменном и постоянном токе. Оптимальное управление обменной мощностью межсистемных электропередач. Перспективы развития линий сверхвысокого напряжения.
1.5	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Код дисциплины:	Б1.О.26
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Применение ЭВМ в электроэнергетике
2.2.2	Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем
2.2.3	Сооружение и эксплуатация электроэнергетических сетей и систем

<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ПК-4: Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
<b>Знать:</b>	
Основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей; основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических сетей и систем, основные причины, приводящие к электромагнитным переходным процессам в электрических системах, существо физических явлений, происходящих в электрических системах и системах электроснабжения промышленных предприятий при различного рода возмущениях нормального установившегося режима; методы расчета режимов работы систем электроснабжения	
<b>Уметь:</b>	
Рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов; рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения; производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований	

<b>Владеть:</b>
Навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчётов; навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

**ПК-6: Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике, способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда**

<b>Знать:</b>
Методы статистической оценки показателей, надежности; методы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. Основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; оптимальные и допустимые параметры микроклимата; нормы охраны труда; правила пожарной безопасности

<b>Уметь:</b>
Использовать методы статистической оценки показателей надежности; производить расчет и анализ режимов работы систем электроснабжения. Измерять и оценивать параметры микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест

<b>Владеть:</b>
Навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования; навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. Навыками измерения и оценки параметров микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест; методологией поиска регламентов по обеспечению безопасности жизнедеятельности

**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
	<b>Раздел 1. 5 семестр ЭСС</b>						
1.1	Общая характеристика электроэнергетических систем и их сетей /Лек/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1Л3.1	2	Лекция-визуализация
1.2	Классификация электрических сетей. Техничко-экономические основы проектирования электрических сетей. Выбор схем построения сети /Лек/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	2	Лекция-визуализация
1.3	Линия электропередачи как элемент электрической сети. Схемы замещения линий электропередачи. Удельные и волновые параметры воздушных и кабельных линий /Лек/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	2	Лекция-визуализация
1.4	Сопrotивление одной фазы трехфазной линии. Емкостная и активная проводимости схемы замещения воздушной линии электропередачи /Лек/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	2	Лекция-визуализация
1.5	Схемы замещения и параметры силовых трансформаторов и автотрансформаторов /Лек/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	2	Лекция-визуализация
1.6	Графики электрических нагрузок и их характеристики. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей /Лек/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	2	Лекция-визуализация
1.7	Потери мощности в линиях и трансформаторах. Расчетные нагрузки подстанций /Лек/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	2	Лекция-визуализация
1.8	Падение и потери напряжения в линии трехфазного тока с симметричной нагрузкой /Лек/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	2	Лекция-визуализация

1.9	Моделирование питающей линии электропередачи при работе на холостом ходу /Лаб/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.10	Моделирование питающей линии электропередач при работе под нагрузкой /Лаб/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.11	Исследование электрической распределительной сети /Лаб/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.12	Исследование режимов работы электрической сети /Лаб/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.13	Исследование отклонений напряжения в распределительной сети /Лаб/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.14	Исследование способов регулирования напряжения в линии электропередачи /Лаб/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.15	Исследование симметрирующего и компенсирующего действия батареи статических конденсаторов /Лаб/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.16	Исследование режимов работы ЛЭП, питающей систему тягового электроснабжения /Лаб/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.17	Расчет однородной сети. Установившийся режим разомкнутой электрической сети. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.18	Основы расчета нормальных режимов электрических сетей. Расчет простой замкнутой электрической сети. Методы эквивалентирования сети. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.19	Потери электрической энергии. Методы расчета. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.20	Выбор конфигурации и номинального напряжения электрической сети. Учет фактора надежности при проектировании сетей. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.21	Условия нагревания проводов и кабелей. Выбор проводников линий электропередачи по условиям нагрева и экономичности. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.22	Выбор проводников линий электропередачи по допустимой потере напряжения. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.23	Способы регулирования напряжения в электрических сетях. Пропускная способность линий электропередачи и электрических сетей. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.24	Баланс активных и реактивных мощностей в электрической системе. Взаимосвязь частоты, напряжений, активных и реактивных мощностей. /Пр/	5	2	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.25	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	5	20	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.26	Подготовка отчетов и защита лабораторных работ /Ср/	5	20	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.27	Отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий. /Ср/	5	20	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	

1.28	Выполнение курсовой работы /Ср/	5	60	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
1.29	/Экзамен/	5	36	ПК-4 ПК-6	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. 6 семестр ЭЛС</b>						
2.1	Общие вопросы электроснабжения. Особенности построения систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов с/х, транспортных систем. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.2	Источники питания электроэнергией. Энергосистемы и требования к ним. Накопители энергии. Типы электроприемников, режимы их работы, методы расчета электрических нагрузок. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.3	Электрические сети внутрицехового электроснабжения. Условия выбора параметров основного электрооборудования в системах электроснабжения различного назначения. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.4	Типы энергоустановок, экономика электроснабжения /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.5	Режимы работы нейтрали ЭУ, устройства заземления Защитные меры электробезопасности, требования ПУЭ, положения по выбору УЗО. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.6	Конструкция, схемные решения, типы применяемого оборудования ОРУ и КРУ. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.7	Учет выработки и потребления электроэнергии, ресурсосберегающие технологии. Методы достижения заданного уровня надежности оборудования, систем электроснабжения. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.8	Нормативные показатели качества электроэнергии; технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения. /Лек/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.9	Выбор сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.10	Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В методом упорядоченных диаграмм. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.11	Определение расчетных электрических нагрузок упрощенными методами. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.12	Решение практических задач по электроснабжению /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.13	Защита электрических сетей и электроприемников напряжением до 1000 В. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.14	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов потребительских ТП 6-10/0,4 кВ. /Пр/	6	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.15	Выбор низковольтных компенсирующих устройств. /Пр/	6	4	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.16	поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/	6	20	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	

2.17	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку /Ср/	6	20	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.18	углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/	6	12	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
2.19	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	6	20	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.3	0	
<b>Раздел 3. 7 семестр Уст</b>							
3.1	Основные термины и определения. Содержание курса и его место в обучении. Параметры режима и параметры системы. Виды режимов электроэнергетических систем. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.2	Виды переходных процессов. Статическая устойчи-вость. Динамическая устойчивость. Понятие о результирующей устойчивости. Основные допущения и задачи расчета электромеханических переходных процессов в электрической системе /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.3	Уравнение движения ротора генератора в различных формах. Понятие о статической устойчивости энергосистемы. Практические критерии статической устойчивости энергосистемы. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.4	Статические характеристики элементов нагрузки: Статическая устойчивость асинхронного двигателя: критерий статической устойчивости; предел стати-ческой устойчивости; критическое скольжение; критическое напряжение /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.5	Понятие о динамической устойчивости энергосистемы. Математические модели элементов энергоси-стемы. Способ площадей и критерий динамической устойчивости энергосистемы. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.6	Решения дифференциального уравнения движения ротора генератора. Определение предельного угла отключения повреждённой цепи линии электропередачи. Метод последовательных интервалов и пре-дельное время отключения повреждённой цепи линии электропередачи. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.7	Динамическая устойчивость узлов нагрузки в электрических системах. Самозапуск асинхронных двигателей. Процессы при пусках двигателей. Самоотключения электроустановок и восстановление нагрузки при кратковременных нарушениях электроснабжения. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.8	Мероприятия по повышению устойчивости электроэнергетических систем. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.9	Расчет параметров схемы в относительных единицах. Составление схем замещения и их преобразования. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	



3.10	Процесс синхронизации генератора с системой неограниченной мощности. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.11	Регулирование напряжения в электрических сетях. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.12	Характеристики и предел мощности генератора и электропередачи /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.13	Расчет статической устойчивости асинхронного двигателя /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.14	Отключение части генераторов (ОГ) и форсировка возбуждения (ФВ) как средства обеспечения динамической устойчивости энергосистем. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.15	Расчет устойчивости узла нагрузки. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.16	Влияние компенсации реактивной мощности на устойчивость узла нагрузки. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.17	Устойчивость синхронных двигателей. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.18	Расчет устойчивости комплексной нагрузки. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.19	Сравнение характеристик устойчивости синхронных и асинхронных двигателей. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.20	Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях (семинар). /Пр/	7	4	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.21	Расчет динамической устойчивости электрической системы. Расчет предельного времени отключения генератора. /Пр/	7	6	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.22	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	7	20	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.23	Отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий. /Ср/	7	10	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.24	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	7	20	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.25	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	7	6	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
3.26	/Экзамен/	7	36	ПК-4 ПК-6	Л1.5 Л1.3Л2.4	0	
	<b>Раздел 4. 8 сем Опт</b>						
4.1	Технологические особенности энергетического производства. /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4Л2.2	0	
4.2	Принципы управления режимами энергосистем. Особенности управления. /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4	0	
4.3	Задачи оптимизации режима электроэнергетической системой и их взаимосвязь, критерии оптимальности. Ограничения, учитываемые при оптимизации режима. /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4	0	
4.4	Теоретические основы оптимизации режима. Распределение активной мощности между электрическими станциями. /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4	0	

4.5	Управление режимом электроэнергетической системы по напряжению и реактивной мощности. Управление потоками электрической энергии. /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4	0	
4.6	Расчетные схемы замещения линий электропередачи сверхвысоких напряжений. Анализ режимов работы электропередачи. /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4Л3.2	0	
4.7	Компенсация параметров дальних электропередач. Передача электроэнергии на переменном и постоянном токе. /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4Л3.2	0	
4.8	Оптимальное управление обменной мощностью межсистемных электропередач. Перспективы развития линий сверхвысокого напряжения. /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4Л3.2	0	
4.9	Определение расходной характеристики тепловой электростанции с поперечной связью по пару. Определение характеристики относительных приростов затрат тепловой электростанции с поперечной связью по пару. /Пр/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4	0	
4.10	Определение расходной характеристики гидроэлектростанции при заданном напоре. Определение характеристики относительных приростов затрат гидроэлектростанции при заданном напоре. /Пр/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4	0	
4.11	Определение оптимальных реактивных нагрузок и уровней напряжения в электроэнергетической системе. /Пр/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4	0	
4.12	Определение оптимальных активных нагрузок в теплоэнергетической системе с учетом ограничения перетока активной мощности. /Пр/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4	0	
4.13	Определение оптимального развития электрической сети /Пр/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4	0	
4.14	Расчет параметров режима работы линии при значении передаваемой мощности больше и меньше натуральной. /Пр/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4Л3.2	0	
4.15	Определение коэффициента полезного действия биполярной электропередачи СВН постоянного тока. /Пр/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4Л3.2	0	
4.16	Оценка потерь мощности и годовых потерь электроэнергии при нагреве проводов двухцепной воздушной ЛЭП СВН. /Пр/	8	4	ПК-4 ПК-6	Л1.2 Л1.4Л3.2	0	
4.17	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	8	30	ПК-4 ПК-6		0	
4.18	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	8	26	ПК-4 ПК-6		0	
4.19	Отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий. /Ср/	8	20	ПК-4 ПК-6		0	
4.20	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	5	6	ПК-4 ПК-6		0	
4.21	/Экзамен/	8	36	ПК-4 ПК-6		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,
Л1.2	Власенко С.А.	Основные методы оптимизации в электроэнергетических системах: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л1.3	Игнатенко И.В.	Устойчивость электроэнергетических систем: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
Л1.4	Филиппова Т. А.	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем	Новосибирск: НГТУ, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435976">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435976</a>
Л1.5	Н.Н. Лизалек	Электромеханические волны и устойчивость энергосистем	М. Берлин: Директ-Медиа, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441787">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441787</a>
Л1.6	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю., Яшков В. А.	Электроснабжение промышленных предприятий и установок	М. Берлин: Директ-Медиа, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429427">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429427</a>

**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,
Л2.2	Русина А. Г., Филиппова Т. А.	Режимы электрических станций и электроэнергетических систем	Новосибирск: НГТУ, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436047">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436047</a>
Л2.3	Шлейников В. Б.	Электроснабжение промышленных предприятий: практикум	Оренбург: ОГУ, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270271">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270271</a>
Л2.4	Куликов Ю.А.	Переходные процессы в электрических системах: Учеб. пособие	Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2003,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Демина Л.С., Шальгин К.Е.	Расчет питающей электрической сети: метод. пособие по выполнению курсового проекта	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
Л3.2	Игнатенко И.В., Власенко С.А.	Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения: метод. указ. для курсового проектирования	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

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

Э1	НТБ ДВГУПС	<a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a>
Э2	Стандарты Россети	<a href="http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/">http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/</a>
Э3	Стандарты ФСК ЕЭС	<a href="https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/">https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/</a>

**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 - <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

#### **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
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
152	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Контактные сети и ЛЭП"	экран, проектор, телевизор, фрагменты опоры контактной сети, токоприемник электровоза, лабораторные стенды по изучению контактной сети, комплект учебной мебели, доска

#### **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 практические задания, расчетно-графические работы, 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.