

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 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 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 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 **19 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 684 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | экзамены (семестр) 5, 7, 8 |
| контактная работа | 226 | зачёты (семестр) 6 |
| самостоятельная работа | 350 | 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 | | 18 1/6 | | 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 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 112 | 112 |
| 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 | 48 | 48 | 48 | 48 | 64 | 64 | 208 | 208 |
| Контактная работа | 54 | 54 | 52 | 52 | 52 | 52 | 68 | 68 | 226 | 226 |
| Сам. работа | 126 | 126 | 92 | 92 | 56 | 56 | 76 | 76 | 350 | 350 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | | | 36 | 36 | 36 | 36 | 108 | 108 |
| Итого | 216 | 216 | 144 | 144 | 144 | 144 | 180 | 180 | 684 | 684 |

| 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 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 | |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.26 |
| 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Теоретические основы электротехники |
| 2.1.2 | Высшая математика |
| 2.1.3 | Физика |
| 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 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 |

| 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|--|
| ПК-4: Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике | |
| Знать: | |
| 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 | |
| Уметь: | |
| 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 | |

| |
|--|
| Владеть: |
| 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

| |
|---|
| Знать: |
| 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 |

| |
|--|
| Уметь: |
| 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 |

| |
|---|
| Владеть: |
| 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 |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|--------------|------------|---------------------|
| | Раздел 1. 5 семестр ЭСС | | | | | | |
| 1.1 | Общая характеристика электроэнергетических систем и их сетей /Лек/ | 5 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.1Л2.4Л3.1 | 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 | Л1.1Л2.4 | 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 | Л1.1Л2.4 | 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 | Л1.1Л2.4 | 2 | Лекция-визуализация |
| 1.5 | Схемы замещения и параметры силовых трансформаторов и автотрансформаторов /Лек/ | 5 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.1Л2.4 | 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 | Л1.1Л2.4 | 2 | Лекция-визуализация |
| 1.7 | Потери мощности в линиях и трансформаторах. Расчетные нагрузки подстанций /Лек/ | 5 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.1Л2.4 | 2 | Лекция-визуализация |
| 1.8 | Падение и потери напряжения в линии трехфазного тока с симметричной нагрузкой /Лек/ | 5 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.1Л2.4 | 2 | Лекция-визуализация |

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

| | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|----|-----------|----------|---|--|
| 1.28 | Выполнение курсовой работы /Ср/ | 5 | 60 | ПК-4 ПК-6 | Л1.1Л2.4 | 0 | |
| 1.29 | /Экзамен/ | 5 | 36 | ПК-4 ПК-6 | Л1.1Л2.4 | 0 | |
| Раздел 2. 6 семестр ЭЛС | | | | | | | |
| 2.1 | Общие вопросы электроснабжения. Особенности построения систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов с/х, транспортных систем. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 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 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.3 | Электрические сети внутрицехового электроснабжения. Условия выбора параметров основного электрооборудования в системах электроснабжения различного назначения. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.4 | Типы энергоустановок, экономика электроснабжения /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 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 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.6 | Конструкция, схемные решения, типы применяемого оборудования ОРУ и КРУ. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 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 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.8 | Нормативные показатели качества электроэнергии; технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.9 | Выбор сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током. /Пр/ | 6 | 4 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.10 | Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В методом упорядоченных диаграмм. /Пр/ | 6 | 4 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.11 | Определение расчетных электрических нагрузок упрощенными методами. /Пр/ | 6 | 4 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.12 | Решение практических задач по электроснабжению /Пр/ | 6 | 4 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.13 | Защита электрических сетей и электроприемников напряжением до 1000 В. /Пр/ | 6 | 4 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.14 | Выбор числа и мощности силовых трансформаторов потребительских ТП 6-10/0,4 кВ. /Пр/ | 6 | 6 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.15 | Выбор низковольтных компенсирующих устройств. /Пр/ | 6 | 6 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.16 | поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/ | 6 | 30 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|----|-----------|---------------|---|--|
| 2.17 | изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку /Ср/ | 6 | 20 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.18 | углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/ | 6 | 22 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| 2.19 | Выполнение расчетно-графической работы /Ср/ | 6 | 20 | ПК-4 ПК-6 | Л1.3Л2.2 | 0 | |
| | Раздел 3. 7 семестр Уст | | | | | | |
| 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 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.2 | Виды переходных процессов. Статическая устойчи-вость. Динамическая устойчи-вость. Понятие о результирующей устойчивости. Основные допущения и задачи расчета электромеханических переходных процессов в электрической системе /Лек/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 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 Л1.6Л2.1 | 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 Л1.6Л2.1 | 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 Л1.6Л2.1 | 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 Л1.6Л2.1 | 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 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.8 | Мероприятия по повышению устойчивости электроэнергетических систем. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.9 | Расчет параметров схемы в относительных единицах. Составление схем замещения и их преобразования. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------|---|---|----|-----------|---------------|---|--|
| 3.10 | Процесс синхронизации генератора с системой неограниченной мощности. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.11 | Регулирование напряжения в электрических сетях. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.12 | Характеристики и предел мощности генератора и электропередачи /Пр/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.13 | Расчет статической устойчивости асинхронного двигателя /Пр/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 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 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.15 | Расчет устойчивости узла нагрузки. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.16 | Влияние компенсации реактивной мощности на устойчивость узла нагрузки. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.17 | Устойчивость синхронных двигателей. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.18 | Расчет устойчивости комплексной нагрузки. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.19 | Сравнение характеристик устойчивости синхронных и асинхронных двигателей. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.20 | Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях (семинар). /Пр/ | 7 | 4 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.21 | Расчет динамической устойчивости электрической системы. Расчет предельного времени отключения генератора. /Пр/ | 7 | 6 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.22 | Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/ | 7 | 20 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.23 | Отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий. /Ср/ | 7 | 10 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.24 | Выполнение расчетно-графической работы /Ср/ | 7 | 20 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.25 | Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/ | 7 | 6 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| 3.26 | /Экзамен/ | 7 | 36 | ПК-4 ПК-6 | Л1.5 Л1.6Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 4. 8 сем Опт | | | | | | |
| 4.1 | Технологические особенности энергетического производства. /Лек/ | 8 | 4 | ПК-4 ПК-6 | Л1.2 Л1.4Л2.3 | 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 | Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю., Яшков В. А. | Электроснабжение промышленных предприятий и установок | М. Берлин: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429427 |
| Л1.4 | Филиппова Т. А. | Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем | Новосибирск: НГТУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435976 |
| Л1.5 | Н.Н. Лизалек | Электромеханические волны и устойчивость энергосистем | М. Берлин: Директ-Медиа, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441787 |
| Л1.6 | Игнатенко И.В. | Устойчивость электроэнергетических систем: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017, |

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

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|--|--|---|
| Л2.1 | Куликов Ю.А. | Переходные процессы в электрических системах: Учеб. пособие | Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2003, |
| Л2.2 | Шлейников В. Б. | Электроснабжение промышленных предприятий: практикум | Оренбург: ОГУ, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270271 |
| Л2.3 | Русина А. Г., Филиппова Т. А. | Режимы электрических станций и электроэнергетических систем | Новосибирск: НГТУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436047 |
| Л2.4 | 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 |
|------|----------------------------------|---|---------------------------------|
| 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 | http://ntb.festu.khv.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

| |
|---|
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415 |
| Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367 |
| 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 |
|-----------|---|---|
| 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 электроваз, 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.

Подготовка к зачету и экзаменам.