

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

С.Н. Авдеев

« 10 » 03 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

направление подготовки / специальность

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

направленность (профиль) подготовки

Оптимизация электроэнергетических сетей

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Современные технические средства передачи электроэнергии» является теоретическая и практическая подготовка будущих магистров в такой степени, чтобы они могли формулировать актуальные задачи научных исследований для решения практических задач электроэнергетики, выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования. Владение совокупностью способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

- Задачи: Изучение алгоритмов формирования целей проекта, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;
- Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта;
- Оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники и технологий;
- Разработка мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья;
- Адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством;
- Анализ результатов, синтез, знание процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации с применением проблемно-ориентированных методов;
- Организация приемки и освоения вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные технические средства передачи электроэнергии» относится к дисциплинам обязательной части ОПОП.

Пререквизиты дисциплины:

- «Теоретические основы электротехники»,
- «Электропитающие системы и электрические сети»,
- «Надёжность электроснабжения»,
- Основы проектной деятельности,
- Теория принятия решений,
- Теория и практика инженерного исследования.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

| Формируемые компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|---|--|---|----------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | |
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности (ПД) | <p>ПК-1.1 – сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>ПК-1.2 – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД</p> <p>ПК-1.3 – выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД</p> | <p>Знает критерии сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>Умеет обосновывать выбор целесообразного решения и готовить разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>Владеет пониманием взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.</p> | Отчет по практической подготовке |
| ПК-2 – Способен решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач | <p>ПК-2.1 - использование методов и технических средств испытаний и диагностики электрооборудования объектов ПД.</p> <p>ПК-2.2 - знание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов ПД.</p> <p>ПК-2.3 - понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования.</p> | <p>Знает критерии выбора технических средств испытаний и диагностики электрооборудования объектов ПД.</p> <p>Умеет правильно организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования объектов ПД.</p> <p>Владеет вопросами взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования.</p> | |
| ПК-3 – Способен разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок | <p>ПК-3.1 – Знает методики разработки планов проведения исследований и разработок.</p> <p>ПК-3.2 – Умеет конкретизировать планы проведения исследований и разработок путём состав-</p> | <p>Знает нормативную базу и типовые технические решения при составлении проектной документации.</p> <p>Умеет составлять и оформлять типовую техническую документа-</p> | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | <p>ления методических материалов и программ.</p> <p>ПК-3.3 – Владеет методами разработки планов проведения исследований и разработок.</p> | <p>цию.</p> <p>Владеет методами разработки технической документации.</p> | |
| <p>ПК-4 – Способен организовывать и управлять проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, ориентированных на создание конкурентоспособной наукоемкой продукции</p> | <p>ПК-4.1 – знает, как осуществлять научное руководство при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p>ПК-4.2 – умеет распределять работы между членами научного коллектива.</p> <p>ПК-4.3 – владеет приемами проверки правильности результатов, полученных сотрудниками, работающих под его руководством.</p> | <p>Знает методы анализа данных для проектирования и взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации объектов ПД.</p> <p>Умеет организовывать и управлять проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Владеет методом исследования, оценки и представления результатов выполненной работы, а также составлением конкурентоспособных вариантов технических решений.</p> | |
| <p>ПК-5 – Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности, а также составлять конкурентоспособные варианты технических решений</p> | <p>ПК-5.1 – знает способы сбора и анализа данных для проектирования объектов ПД.</p> <p>ПК-5.2 – умеет составлять и отбирать конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании объектов ПД.</p> <p>ПК-5.3 – владеет способами сбора и анализа данных для проектирования объектов ПД.</p> | <p>Знает актуальные фундаментальные и прикладные проблемы передачи, распределения электроэнергии, диагностики высоковольтного оборудования, оборудования электрических станций и подстанций, принципы обеспечения надежности электроснабжения.</p> <p>Умеет анализировать состояние электрических систем, применять современные методы расчета электромагнитных полей, профессионально</p> | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | <p>налаживать и эксплуатировать простые электротехнические устройства.</p> <p>Владеет навыками инженерного проектирования, эксплуатации, испытаний и ремонта электронных электротехнических устройств электрических систем.</p> | |
| <p>ПК-6 – Способен обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности</p> | <p>ПК-6.1 – знает способы обоснования выбора целесообразного решения при проектировании по технико-экономическим критериям.</p> <p>ПК-6.2 – умеет обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании объектов профессиональной деятельности по технико-экономическим критериям.</p> <p>ПК-6.3 – владеет методами решения задач оптимизации проектных решений по технико-экономическим критериям.</p> | <p>Знает методики формулировки технического задания при проектировании по технико-экономическим критериям.</p> <p>Умеет разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.</p> <p>Владеет методиками решения задач оптимизации проектных решений.</p> | |
| <p>ПК-7 – Способен подготавливать разделы проектной документации на основе типовых технических решений</p> | <p>ПК-7.1 – знает методы разработки технической документации.</p> <p>ПК-7.2 – умеет применять методы разработки технической документации.</p> <p>ПК-7.3 – владеет нормативной базой и типовыми техническими решениями при составлении проектной документации.</p> | <p>Знает режимы функционирования объектов ПД.</p> <p>Умеет определять неисправности в работе объектов электроэнергетики.</p> <p>Владеет методиками измерения параметров систем электроснабжения.</p> | <p>Отчет по практической подготовке</p> |
| <p>ПК-8 – Способен учиты-</p> | <p>ПК-8.1 – знает способы</p> | <p>Знает методы созда-</p> | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>вать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p> | <p>оценки эксплуатационных финансовых затрат.</p> <p>ПК-8.2 – умеет на этапе проектирования объектов ПД оценивать эксплуатационные финансовые затраты.</p> <p>ПК-8.3 – владеет способностями на этапе проектирования объектов ПД готовить предложения по их безаварийной и безопасной эксплуатации.</p> | <p>ния и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение электроэнергетических и электротехнических объектов.</p> <p>Умеет учитывать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет методиками на этапе проектирования объектов ПД готовить предложения по их безаварийной и безопасной эксплуатации.</p> | |
| <p>ПК-9 – Способен применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p> | <p>ПК-9.1 – знает методы и технические средства испытания электрооборудования объектов ПД.</p> <p>ПК-9.2 – умеет применять методы и технические средства испытания электрооборудования объектов ПД.</p> <p>ПК-9.3 – владеет методами и техническими средствами диагностики электрооборудования объектов ПД.</p> | <p>Знает методы контроля режимов функционирования и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет определять неисправности в работе электрооборудования объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет методами и техническими средствами диагностики электрооборудования объектов ПД.</p> | |
| <p>ПК-10 – Способен участвовать в организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p> | <p>ПК-10.1 – знает способы руководства вспомогательными и основными работами по ремонту объектов ПД.</p> <p>ПК-10.2 – умеет осуществлять руководство работами по ремонту объектов ПД.</p> <p>ПК-10.3 – владеет приемами руководства основными и вспомога-</p> | <p>Знает методы организации контроля режимов функционирования объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет определять неисправности в работе объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками устранения неисправностей в работе объектов</p> | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | тельными работами по ремонту объектов ПД. | профессиональной деятельности. | |
| ПК-11 – Способен контролировать режимы функционирования объектов профессиональной деятельности, определять неисправности в их работе | <p>ПК-11.1 – способен контролировать режимы функционирования объектов профессиональной по показаниям контрольно-измерительных приборов и визуально</p> <p>ПК-11.2 – способен определять неисправности в работе объектов электроэнергетики.</p> | <p>Знает методы контроля режимов функционирования электрооборудования объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет определять неисправности в работе объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками устранения неисправностей в работе объектов профессиональной деятельности.</p> | |
| ПК-12 – Способен разрабатывать предложения по оперативному, текущему и перспективному планированию работ по техническому обслуживанию объектов профессиональной деятельности | <p>ПК-12.1 – способен разрабатывать предложения по оперативному планированию работ по техническому обслуживанию объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-12.2 – способен разрабатывать предложения по текущему планированию работ по техническому обслуживанию объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-12.3 – способен разрабатывать предложения по перспективному планированию работ по техническому обслуживанию объектов профессиональной деятельности.</p> | <p>Знает методы осуществления технико-экономического обоснование инновационных проектов и их управление.</p> <p>Умеет управлять проектами разработки объектов электроэнергетики.</p> <p>Владеет методиками по перспективному планированию работ по техническому обслуживанию объектов профессиональной деятельности.</p> | |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

**Тематический план
форма обучения – очная**

| № п/п | Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации |
|----------------------------|---|---------|-----------------|---|----------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|--|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | в форме практической подготовки | | |
| 1 | Распределительные устройства среднего напряжения | 1 | 1-2 | - | 4 | - | | 12 | |
| 2 | Силовые кабели | 1 | 3-4 | - | 4 | - | | 12 | |
| 3 | Устройства компенсации | 1 | 5-6 | - | 4 | 4 | | 12 | Рейтинг-контроль №1 |
| 4 | Современные силовые трансформаторы: теория и практика | 1 | 7-8 | - | 4 | 4 | | 12 | |
| 5 | Заземление и защита от перенапряжений | 1 | 9-10 | - | 4 | 4 | | 12 | Рейтинг-контроль №2 |
| 6 | Современные технические средства автоматизации энергосистем | 1 | 11-13 | | 4 | | | 12 | Рейтинг-контроль №3 |
| Всего за 1 семестр | | | 13 | | 24 | 12 | | 72 | Зачет |
| Наличие в дисциплине КП/КР | | | | | | | | | |
| Итого по дисциплине | | | 13 | | 24 | 12 | | 72 | Зачет |

**Тематический план
форма обучения –заочная**

| № п/п | Наименование тем и/или разделов/тем | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежу- |
|----------|-------------------------------------|---------|-----------------|---|------------------------|--|
|----------|-------------------------------------|---------|-----------------|---|------------------------|--|

| | дисциплины | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | в форме практической подготовки | | точной аттестации |
|----------------------------|---|---|--|----------|----------------------|---------------------|---------------------------------|-----------|--|
| 1 | Распределительные устройства среднего напряжения. Силовые кабели. Устройства компенсации реактивной мощности. | 1 | | 2 | 2 | - | | 49 | Рейтинг-контроль №1 |
| 2 | Современные силовые трансформаторы: теория и практика. Заземление и защита от перенапряжений. Современные технические средства автоматизации энергосистем | 1 | | 2 | 4 | - | | 49 | Рейтинг-контроль №2 Рейтинг-контроль №3 |
| Всего за 1 семестр | | | | 4 | 6 | - | | 98 | Зачет |
| Наличие в дисциплине КП/КР | | | | | - | - | - | | - |
| Итого по дисциплине | | | | 4 | 6 | - | | 98 | Зачет |

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Распределительные устройства среднего напряжения.

Тема 1 Типовая сеть электроснабжения. Уровни напряжения в странах мира.

- Состав оборудования высоковольтных (ВН) подстанций.
- Распределительные подстанции среднего (СН) и низкого (НН) напряжений.
- Нормативные документы и типы распределительного устройства СН.
- Схема распределительного щита. Контактторы и предохранители.

Тема 2 - Номинальное, наибольшее, выдерживаемое, импульсное напряжение.

- Устройства для защиты от перенапряжений. Ограничитель тока I_s – limiter. Типы изоляции выключателей цепи.
- Расчет тока полной нагрузки и тока короткого замыкания распределительной панели.

Раздел 2. Силовые кабели.

Тема 1 - Кабели освинцованные, с бумажно-масляной изоляцией (PILC).

- Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена (XLPE) (СПЭ).
- Высокоэластичные кабели и самонесущие изолированные кабели для воздушной линии (МПВЛ).
- Расчет по выбору кабеля по току нагрузки и току короткого замыкания.

Тема 2 - Расчет по допустимому напряжению и падению напряжения кабельной линии электроснабжения.

- Расчет тока замыкания на землю в течении полсекунды.
- Транспортировка, прокладка и засыпка кабеля.

Раздел 3. Устройства компенсации.

Тема 1. - Дополнительные и шунтирующие конденсаторы. Статические регулируемые конденсаторы.

- Шунтирующие реакторы и синхронные компенсаторы.
- Применение шунтирующих конденсаторов для распределения электроэнергии.

Тема 2. - Воздействие шунтирующих конденсаторов на асинхронные двигатели.

- Расчет тарифа при изменении коэффициента мощности.

Раздел 4. Современные силовые трансформаторы: теория и практика.

Тема 1. - Стандартный трансформатор: устройство, схема замещения, группы соединения обмоток трансформатора и векторная диаграмма.

- Режим нейтрали трансформатора.
- Трансформаторы с третичными и двумя вторичными обмотками.

Тема 2. - Расположение, установка и защита трансформатора.

- Ограничение тока замыкания на землю.

Раздел 5. Заземление и защита от перенапряжений.

Тема 1. - Глухое заземление, заземление через активное или реактивное сопротивление.

- Дугогасительная катушка. Заземление нейтрали через электромагнитный соединитель с резистором.

Тема 2. - Защита от перенапряжения и переходного процесса.

Раздел 6. Современные технические средства автоматизации энергосистем.

Тема 1. - Система SCADA (от SupervisoryControlAndDataAcquisition) – диспетчерское управление и сбор данных.

Тема 2. - Электрическая защита.

- Управление, измерение, контроль, информационная связь.
- Архитектура автоматизации энергосистем.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестирования на 6-ой, 10-ой и 13-ой неделе.

Вопросы к рейтинг-контролю:

рейтинг-контроль 1

- Сети электроснабжения и их разновидности.
- Стандарты и уровни напряжения в электрических сетях стран мира.
- Состав оборудования высоковольтных (ВН) подстанций.
- Распределительные подстанции среднего (СН) и низкого (НН) напряжений и их структура.

- Нормативные документы и типы распределительного устройства СН.
- Схема распределительного щита.
- Контактторы и предохранители.
- Номинальное и наибольшее напряжения.
- Выдерживаемое и импульсное напряжение.
- Устройства для защиты от перенапряжений.
- Ограничитель тока **I_s – limiter.**
- Типы изоляции выключателей цепи.
- Расчет тока полной нагрузки распределительной панели.
- Расчет тока короткого замыкания распределительной панели.

рейтинг-контроль 2

- Кабели освинцованные, с бумажно-масляной изоляцией (PILC).
- Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена (XLPE) (СПЭ).
- Высокоэластичные кабели и самонесущие изолированные кабели для воздушной линии (МПВЛ).
- Расчет по выбору кабеля по току нагрузки и току короткого замыкания.
- Расчет по допустимому напряжению и падению напряжения кабельной линии электроснабжения.
- Расчет тока замыкания на землю в течении полсекунды.
- Транспортировка, прокладка и засыпка кабеля.
- Дополнительные и шунтирующие конденсаторы.
- Статические регулируемые конденсаторы.
- Шунтирующие реакторы и синхронные компенсаторы.
- Применение шунтирующих конденсаторов для распределения электроэнергии.
- Воздействие шунтирующих конденсаторов на асинхронные двигатели.
- Расчет тарифа при изменении коэффициента мощности.

рейтинг-контроль 3

- Современные силовые трансформаторы: теория и практика.
- Стандартный трансформатор: устройство, схема замещения.
- Группы соединения обмоток трансформатора и векторная диаграмма.
- Режим нейтрали трансформатора.
- Трансформаторы с третичными и двумя вторичными обмотками.
- Расположение, установка и защита трансформатора.
- Ограничение тока замыкания на землю.
- Заземление и защита от перенапряжений.
- Глухое заземление, заземление через активное или реактивное сопротивление.
- Дугогасительная катушка. Заземление нейтрали через электромагнитный соединитель с резистором.
- Защита от перенапряжения и переходного процесса.

Темы контрольных заданий (расчетно-графических работ):

- Исследование возможности продольной компенсации короткой сети электродуговых печей для плавки металла.
- Исследование возможности продольной компенсации в трехобмоточном печном трансформаторе.
- Исследование возможности использования вольтодобавочного трансформатора в устройствах продольной компенсации.
- Расчет нагрузочных потерь в силовом трансформаторе при симметричной и несимметричной нагрузке.
- Исследование зависимости нагрузочных потерь в силовом трансформаторе от перекаса фаз по нагрузке и по напряжению.
- Исследование возможности использования симметрирующих устройств для минимизации нагрузочных потерь в элементах системы электроснабжения.
- Цифровые подстанции как элемент интеллектуальной энергосистемы.
- Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии в энергосистемах и ЖКХ.
- Современные автоматизированные системы управления наружным освещением городов.
- Исследование возможности минимизации потерь напряжения в элементах системы электроснабжения.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету:

- Системы и сети электроснабжения и их разновидности.
- Стандарты и уровни напряжения и частоты в электрических сетях стран мира.
- Состав оборудования и назначение высоковольтных (ВН) подстанций.
- Распределительные подстанции среднего (СН) и низкого (НН) напряжений, их структура и места установки.
- Нормативные документы и типы распределительного устройства СН.
- Схема распределительного щита.
- Выключатели, контакторы и предохранители.
- Номинальное и наибольшее напряжения.
- Выдерживаемое и импульсное напряжение.
- Устройства для защиты линий электропередачи, трансформаторов и другого оборудования от перенапряжений.
- Ограничитель тока I_s – **limiter**. Устройство и назначение.
- Типы изоляции выключателей цепи.
- Расчет тока полной нагрузки распределительной панели.
- Расчет тока короткого замыкания распределительной панели.
- Кабели освинцованные, с бумажно-масляной изоляцией (PILC).
- Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена (XLPE) (СПЭ).

- Высокоэластичные кабели и самонесущие изолированные кабели для воздушной линии (МПВЛ).
- Расчет по выбору кабеля по току нагрузки и току короткого замыкания.
- Расчет по допустимому напряжению и падению напряжения кабельной линии электропитания.
- Расчет тока замыкания на землю в течение полсекунды.
- Транспортировка, прокладка и засыпка кабеля.
- Дополнительные и шунтирующие конденсаторы.
- Статические регулируемые конденсаторы.
- Шунтирующие реакторы и синхронные компенсаторы.
- Применение шунтирующих конденсаторов для распределения электроэнергии.
- Воздействие шунтирующих конденсаторов на асинхронные двигатели.
- Расчет тарифа при изменении коэффициента мощности.
- Современные силовые трансформаторы: теория и практика.
- Стандартный трансформатор: устройство, схема замещения.
- Группы соединения обмоток трансформатора и векторная диаграмма.
- Режим нейтрали трансформатора.
- Трансформаторы с третичными и двумя вторичными обмотками.
- Расположение, установка и защита трансформатора.
- Ограничение тока замыкания на землю.
- Заземление и защита от перенапряжений.
- Глухое заземление, заземление через активное или реактивное сопротивление.
- Дугогасительная катушка. Заземление нейтрали через электромагнитный соединитель с резистором.
- Защита от перенапряжения и переходного процесса.
- Программное обеспечение для анализа энергосистемы.
- Система SCADA (от SupervisoryControlAndDataAcquisition) – диспетчерское управление и сбор данных.
- Современные технические средства автоматизации энергосистем.
- Электрическая защита.
- Управление, измерение в энергосистемах.
- Контроль и , информационная связь в энергосистемах.
- Архитектура автоматизации энергосистем.
- Интеллектуальные энергосистемы.

5.3.Самостоятельная работа обучающегося. Цель самостоятельной работы – формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основа самостоятельной работы – изучение рекомендуемой литературы, содержания тем курса по конспекту лекций и рекомендованным источникам, подготовка к написанию ре-

ферата. Самостоятельная работа студентов должна закрепить теоретические навыки и практические приемы по программе курса.

Контроль освоения материала и выполнения самостоятельной работы проводится при обсуждении рефератов и на консультациях.

Аудиторная самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (консультации, прием и защита лабораторных работ, выполнение курсовой работы в рамках дисциплины).

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия при подготовке к семинарам и лабораторным работам, их оформлению; проведении типовых расчетов.

Вопросы к самостоятельной работе студентов:

- Программное обеспечение для анализа энергосистемы.
- Система SCADA (от SupervisoryControlAndDataAcquisition) – диспетчерское управление и сбор данных.
- Современные технические средства автоматизации энергосистем.
- Электрическая защита.
- Управление, измерение в энергосистемах.
- Контроль и информационная связь в энергосистемах.
- Архитектура автоматизации энергосистем.
- Интеллектуальные энергосистемы.

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов, размещённых в электронной библиотеке кафедры (ауд.519-3) и на сайте системы дистанционного обучения (СДО) университета.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство | Год издания | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ |
|--|-------------|---|
| | | Наличие в электронном каталоге ЭБС |
| Основная литература* | | |
| 1. Филиппова, Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебник / Т.А. Филиппова — Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 294 с | 2014 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556662 |

| | | |
|---|------|---|
| 2. Гурова, Е. Г. Моделирование электротехнических систем / Е.Г. Гурова - Новосиби.: НГТУ, 2014. - 52 с.: ISBN 978-5-7782-2569-5 | 2014 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548131 |
| 3. Боярская, Н. П. Синтез фильтро-компенсирующих устройств для систем электроснабжения / Н.П. Боярская, В.П. Довгун, Д.Э. Егоров и др. - Краснояр.: СФУ, 2014. - 192 с.: ISBN 978-5-7638-3122-1 | 2014 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550611 |
| 4. Ушаков, В. Я. Современные проблемы электроэнергетики: Учебное пособие / В.Я. Ушаков - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 447 с.: ISBN 978-5-4387-0521-5 | 2014 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701886 |
| 5. Лизалек, Н. Н. Динамические свойства энергосистем при электромеханических колебаниях. Структурная организация движений и устойчивость / Н.Н. Лизалек, В.Ф. Тонышев. - Новосиби.: НГТУ, 2013. - 212 с.: ISBN 978-5-7782-2296-0 | 2013 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549406 |
| Дополнительная литература | | |
| 1. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы: Учебное пособие / В.М. Игнатович, Ш.С. Ройз. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2013. - 182 с. | 2013 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673035 |
| 2. Герасименко, А. А. Герасименко, А. А. Оптимальная компенсация реактивной мощности в системах распределения электрической энергии [Электронный ресурс] : монография / А. А. Герасименко, В. Б. Нешатаев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 218 с. - ISBN 978-5-7638-2630-2. | 2012 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492442 |
| 3. Колесник, Г. П. Современные технические средства передачи электроэнергии [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе сту- | 2015 | <URL: http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3967/1/00557.pdf >. |

| | | |
|---|------|--|
| <p>дентов / Г. П. Колесник, С. А. Сбитнев ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра электротехники и электроэнергетики .— Электронные текстовые данные (1 файл: 1,58 Мб) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2015 .— 76 с. : ил., табл. — Заглавие с титула экрана .— Библиогр.: с. 75-76 .— Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Adobe Acrobat Reader .— <URL: http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3967/1/00557.pdf>.</p> | | |
| <p>4. Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК: Учебное пособие / В.Я. Ушаков, П.С. Чубик - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 388 с.</p> | 2015 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701880 |
| <p>5. Колесник, Г. П. Современные технические средства передачи электроэнергии [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / Г. П. Колесник ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра электротехники и электроэнергетики .— Электронные текстовые данные (1 файл: 968 Кб) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2015 .— 46 с. : табл. — Заглавие с титула экрана .— Библиогр.: с. 46 .— Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Adobe Acrobat Reader .— <URL: http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3968/1/00558.pdf>.</p> | 2015 | <URL: http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3968/1/00558.pdf >. |

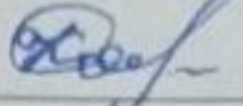
- 6.2. Периодические издания:** Журнал «Электричество» (Библиотека ВлГУ);
Журнал «Энергия единой сети (сайт www.soyuzpechat.ru);
Журнал «Электрические станции» (Библиотека ВлГУ);
Журнал «Электротехника» (Библиотека ВлГУ);
Журнал «Электрические системы и комплексы» (Библиотека ВлГУ);
- 6.3. Интернет-ресурсы:** <http://www.studentlibrary.ru>;
<http://znanium.com/catalog>; <http://www.studentlibrary.ru/book>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

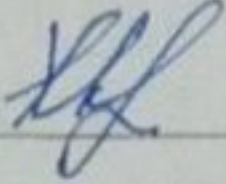
7.1. Практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях кафедры ЭтЭн, оборудованных электронными проекторами (ауд. 517-3; 520-3; 522-3), и компьютерном классе кафедры ЭтЭн (лаб. 519-3; 16 компьютеров) с использованием лицензионного программного обеспечения.

7.2. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование:

1. Необходимые расчеты при решении практических задач проводятся в компьютерном классе кафедры ЭтЭн (лаб. 519-3; 16 компьютеров) с использованием лицензионного программного обеспечения.

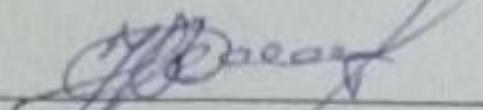
Рабочую программу составил Колесник Г.П., профессор 

Рецензент технический директор ООО «Энергетика Технологий»,

инженер  Хромов Н.С.

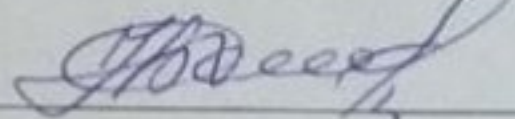
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и электроэнергетики

Протокол № 8 от 10.03.2022 года

Заведующий кафедрой Бадалян Н.П. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления _____

Протокол № 8 от 10.03.2022 года

Председатель комиссии Бадалян Н.П., зав. кафедрой 

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«Современные средства передачи электроэнергии

образовательной программы направления подготовки

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**направленность (профиль) подготовки****«Оптимизация электроэнергетических сетей» (магистратура)**

| Номер изменения | Внесены изменения в части/разделы рабочей программы | Исполнитель ФИО | Основание (номер и дата протокола заседания кафедры) |
|--------------------|--|--------------------|--|
| 1 | | | |
| 2 | | | |

Заведующий кафедрой _____ / _____

*Подпись**ФИО*