

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«_____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 Электроэнергетические системы и сети
на 288 часа(ов), 8 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и
электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«_____» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Электроснабжение (для набора 2023)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Изучить теорию передачи электрической энергии переменным током, физику процессов, происходящих в электрических сетях и системах, способы моделирования элементов и электрической сети в целом, методы расчётов их эксплуатационных режимов, а также дать представление о требованиях к улучшению режимов электрических сетей и об условиях оптимального управления ими.

Задачи изучения дисциплины:

Освоение методов проектирования, алгоритмов и основ расчета установившихся режимов ЭЭС, ознакомление с методами энергосбережения в энергосистемах и способами регулирования частоты и напряжения.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Электроэнергетические системы и сети» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений модуля "Электроэнергетика" . Указанная дисциплина является одной из важнейших, имеет как самостоятельное значение, так и является базовой направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Теоретическую и методологическую основу дисциплины «Электроэнергетические системы и сети» составляют: физика; высшая математика; теоретические основы электротехники; электротехническое и конструкционное материаловедение; электрические машины. На данной дисциплине базируются изучаемые в дальнейшем дисциплины: электроснабжение; переходные процессы в электроэнергетических системах; электрическая часть станций и подстанций.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость			288
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	48	99
Лекционные (ЛК)	17	16	33
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0

Лабораторные (ЛР)	34	32	66
Самостоятельная работа студентов (СРС)	93	60	153
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1	<p>ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД. ПК-1.3. Подготавливает раздел предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>Знать: Основное и вспомогательное оборудование источников энергии, сетей и потребителей. Основные характеристики оборудования энергетики. Состав исходных данных для проектирования систем электроснабжения. Способы оценки конкурентно-способных вариантов технических решений. Типовые технических решений для проектирования объектов ПД. Разделы предпроектной документации. Задачи проектирования и эксплуатации.</p> <p>Уметь: Работать с нормативной документацией по проектированию. Выполнять проектирование объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Методиками расчета и</p>

		выбора основного оборудования энергетики. Навыками проектировании объектов профессиональной деятельности. Современными средствами компьютерного проектирования.
ПК-2	<p>Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования. ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования. ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования.</p>	<p>Знать: Основы эксплуатации объектов профессиональной деятельности. Виды технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Эксплуатировать, выполнять ремонт и техническое обслуживание объектов профессиональной деятельности. Провести эксперименты по заданной методике. Обрабатывать и анализировать результаты исследований. Составлять отчеты и представлять результаты выполненной работы.</p> <p>Владеть: Методиками и инструкциями по эксплуатации объектов профессиональной деятельности. Технологиями технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Электроэнергетические системы и	Краткий исторический обзор развития систем передачи	108	17	0	34	57

		сети	<p>электроэнергии.</p> <p>Структура энергосистем, преимущества объединения энергосистем. Основные функции сетей передачи и распределения электроэнергии.</p> <p>Основные понятия и определения. Единство процесса производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии.</p> <p>Электрические сети П и РЭ и их классификация.</p> <p>Номинальные напряжения электрических сетей.</p> <p>Нормативные материалы по передаче и распределению электрической энергии.</p> <p>Сопротивления и проводимости воздушных и кабельных линий. Соотношения между параметрами линий в районных и местных электрических сетях. Схемы замещения линий. Параметры схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.</p> <p>Основные виды потребителей электроэнергии и их характеристики.</p> <p>Графики нагрузок и их параметры. Суточные графики нагрузок.</p> <p>Годовые графики нагрузок по продолжительности.</p> <p>Потери холостого хода и нагрузочные потери.</p> <p>Методы определения</p>					
--	--	------	---	--	--	--	--	--

			потерь электроэнергии в электрических сетях.					
	1.2	Расчеты режимов разомкнутых электрических сетей с одним и несколькими источниками питания	Основные задачи расчетов режимов. Зависимости между напряжениями и мощностями начала и конца звена электрической сети. Векторная диаграмма линии электропередачи. Расчет режима линии электропередачи. Учет трансформаторов при расчете режима электрической сети. Расчет режима разветвленных разомкнутых сетей. Учет статических характеристик нагрузки. Расчет режима разомкнутых сетей с несколькими номинальными напряжениями. Особенности электрического расчета местных электрических сетей. Расчет местных сетей с равномерно распределенной нагрузкой.	108	16	0	32	60
Итого				216	33	0	66	117

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Краткий исторический обзор развития систем	Основные функции сетей передачи и распределения электроэнергии. Основные понятия и определения. Единство процесса производства, передачи, распределения и	17

		передачи электроэнергии. Структура энергосистем, преимущества объединения энергосистем.	потребления электрической энергии. Электрические сети П и РЭ и их классификация.	
	1.2	Расчеты режимов разомкнутых электрических сетей с одним и несколькими источниками питания	Основные задачи расчетов режимов. Зависимости между напряжениями и мощностями начала и конца звена электрической сети. Векторная диаграмма линии электропередачи. Расчет режима линии электропередачи.	16

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Номинальные напряжения электрических сетей. Нормативные материалы по передаче и распределению электрической энергии.	Сопротивления и проводимости воздушных и кабельных линий. Соотношения между параметрами линий в районных и местных электрических сетях. Схемы замещения линий.	34
	1.2	Расчет режима линии электропередачи. Учет трансформаторов при расчете режима	Расчет режима разветвленных разомкнутых сетей.	32

		электрической сети.	
--	--	------------------------	--

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Параметры схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов. Основные виды потребителей электроэнергии и их характеристики.	Графики нагрузок и их параметры. Суточные графики нагрузок. Годовые графики нагрузок по продолжительности. Потери холостого хода и нагрузочные потери. Методы определения потерь электроэнергии в электрических сетях.	57
	1.2	Учет статических характеристик нагрузки.	Расчет режима разомкнутых сетей с несколькими номинальными напряжениями. Особенности электрического расчета местных электрических сетей. Расчет местных сетей с равномерно распределенной нагрузкой.	60

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Грунин, Олег Михайлович. Электроэнергетические системы и сети в примерах и задачах : учеб. пособие / Грунин Олег Михайлович, Савицкий Леонид Владимирович. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 290 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0725-6 : 199-00.

2. Герасименко, Алексей Алексеевич. Передача и распределение электрической энергии : учеб. пособие / Герасименко Алексей Алексеевич, Федин Виктор Тимофеевич. - 2-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008 ; Красноярск : Издательские проекты. - 715 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-13221-0 : 382-20.

3. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д.Л. Файбисовича. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЭНАС, 2009. - 392 с. : ил. - ISBN 978-5-93196-923-7 : 670-00.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Лыкин, Анатолий Владимирович. Электроэнергетические системы и сети : Учебник / Лыкин Анатолий Владимирович; Лыкин А.В. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 360. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-04321-1 : 135.95.

2. Ушаков, Василий Яковлевич. Электроэнергетические системы и сети : Учебное пособие / Ушаков Василий Яковлевич; Ушаков В.Я. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 446. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00649-0 : 165.44.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Грунин, Олег Михайлович. Электроэнергетические системы и сети. Проектирование : учеб. пособие / Грунин Олег Михайлович, Савицкий Леонид Владимирович. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 183 с. - ISBN 978-5-9293-0751-5 : 132-00.

2. Электропитающие системы и электрические сети : учеб. пособие / Хорошилов Николай Владимирович [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 352 с. - ISBN 978-5-94178-279-6 : 539-40.

3. Кудрин, Борис Иванович. Системы электроснабжения : учеб. пособие / Кудрин Борис Иванович. - Москва : Академия, 2011. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6789-6 : 508-20.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. АИБС "МегаПро" Договор №13215/223П/15-569 от 18.12.2015 (срок действия - бессрочно)

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г.	https://www.trmost.ru
ЭБС «Лань»; Договор № 223/18-41 от 05.04.2018г	https://www.e.lanbook.ru
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от	https://www.biblio-online.ru

30.03.2018г.	
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г.	https://www.studentlibrary.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических

работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.

Самостоятельная работа Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Разработчик/группа разработчиков:
Роман Викторович Горбунов

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.