

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.14 Энергосбережение в системах электроснабжения
на 72 часа(ов), 2 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:

Получение необходимых знаний в области энергосберегающих технологий в электроэнергетических системах.

Задачи изучения дисциплины:

Основными задачами изучения дисциплины являются: - формирование у студентов минимально необходимых знаний основных понятий экономии и сбережения топливно-энергетических ресурсов; - принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных способов и методов сбережения топливно-энергетических ресурсов; - основ технического обслуживания и испытания основных типов электрооборудования, с задачей энергосбережения.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к циклу Б1.В вариативная часть, модуль Б1.В.ДВ.10.2 дисциплины по выбору. Дисциплина является одним из учебных курсов, формирующих профилизацию студентов и подготавливающих их к деятельности, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью студентов.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	34	34
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	21	21
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой		

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
ОПК-4	Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик; Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	<p>Знать: -основные понятия и законы электротехники, применяемые при анализе и моделировании электрических цепей; -основные законы, описывающие процесс электромеханического преобразования энергии в трансформаторах и вращающихся электрических машинах; - основные виды электроприводов постоянного и переменного тока; устройство и принцип действия элементов электропривода; -режимы работы, параметры, механические характеристики электродвигателей, применяемых в электроприводах, и нагрузок электроприводов; - основные разомкнутые релейноконтактные и замкнутые системы управления электропривода; энергетические показатели работы электропривода.</p> <p>Уметь: -применять методы упрощения и преобразования электрических схем с целью анализа линейных электрических цепей, цепей однофазного синусоидального тока, трехфазных электрических цепей,</p>

		<p>четырёхполюсников; - использовать электрические схемы замещения, основные уравнения и пространственно-временные диаграммы для анализа и моделирования электромагнитных процессов в трансформаторах и вращающихся электрических машин; - рассчитывать и анализировать характеристики элементов электрического привода (электрической и механической частей).</p> <p>Владеть: -анализом электрических цепей для проведения теоретических расчетов, а также при подготовке и проведении экспериментальных исследований в области электроэнергетики и электротехники; - расчетом параметров и режимов работы вращающихся электрических машин и трансформаторов.</p>
ПК-1	Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	<p>Знать: структуру, состав и свойства объектов профессиональной деятельности, модели представления проектных решений</p> <p>Уметь: анализировать и применять собранные данные для проектирования и составления конкурентно-способных вариантов технических решений</p> <p>Владеть: методами и средствами представления данных и знаний об объектах профессиональной деятельности, методами и</p>

		средствами анализа проектных решений
ПК-2	Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	Знать: порядок вывода оборудования подстанции в ремонт и оформления нарядов-допусков для выполнения на них работ Уметь: пользоваться средствами и методами технической диагностики Владеть: способностью организовать проведение приемосдаточных испытаний, приемки выполняемых ремонтных работ

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	Аудиторны е занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Введение.	Проблема энергосбережения. Источники и потребители энергии. Виды энергоресурсов и энергоносителей. Энергетические потоки и потери энергии в системах производства, транспортировки и потребления энергии. Структурная схема организации, производства и потребления энергии на	17	4	8	0	5

			различных уровнях.					
	1.2	Методика обследования промышленных объектов.	Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Декомпозиция и агрегирование объекта. Использование энергобалансов и математических моделей для выбора направлений и разработки энергосберегающих мероприятий. Обобщённый показатель эффективности энергосбережения и его расчёт с использованием ранжировки мероприятий.	55	13	26	0	16
Итого				72	17	34	0	21

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	Энергобалансы.	Понятие энергетического баланса. Понятие эксергии. Эксергетические балансы. Формы представления балансов. Цели и задачи анализа энергетических и эксергетических балансов.	4
	1.2	Экономия тепловой энергии.	Виды используемых в промышленности теплоносителей. Основные потребители тепловой энергии. Уменьшение потерь тепловой энергии. Технические средства утилизации вторичных энергоресурсов.	6
	1.2	Экономия электроэнергии у потребителя.	Пути энергосбережения. Классификация потерь электроэнергии. Методы расчёта потерь электроэнергии. Мероприятия	7

			по энергосбережению в системах энергоснабжения и электроприёмниках при проектировании и эксплуатации. Энергетические характеристики. Энергосбережение в технологических установках общепромышленного назначения.	
--	--	--	--	--

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Структурная схема организации, производства и потребления энергии на различных уровнях.	Структурная схема организации, производства и потребления энергии на различных уровнях.	8
	1.2	Управление энергосбережением.	Энергосбережение, как процесс. Возможности формализации и управления энергосбережением. Первичный и основной энергоаудиты. Непрерывный энергоаудит (мониторинг). Отчёт по энергоаудиту.	26

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

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	Энергетические потоки и потери энергии в системах производства,	Конспект лекций	5

		транспортировки и потребления энергии.		
	1.2	Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Декомпозиция и агрегирование объекта. Использование энергобалансов и математических моделей для выбора направлений и разработки энергосберегающих мероприятий. Обобщённый показатель эффективности энергосбережения и его расчёт с использованием ранжировки мероприятий.	Конспект лекций.	16

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. Ильинский, Николай Федотович. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение : учеб. пособие / Ильинский Николай Федотович, Москаленко Владимир Валентинович. - Москва : Академия, 2008. - 208с. - ISBN 978-5-7695-2849-1 : 370-00.

2. Горячих, Н.В. Энергоснабжение : учеб. пособие / Н. В. Горячих, М. А. Морозова. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 213 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1167-3 : 150-00.

3. Новиков, Петр Николаевич. Задачник по электротехнике : практикум / Новиков Петр Николаевич, Толчеев Олег Владимирович. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2008. - 377 с. - (Начальное профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4447-7 : 236-00.

4. Конюхова, Елена Александровна. Электроснабжение объектов : учеб. пособие / Конюхова Елена Александровна. - 8-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 320 с. -

(Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-8867-9 : 462-00.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Кувшинов, Ю.Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий / Ю. Я. Кувшинов; Кувшинов Ю.Я. - Moscow : АСВ, 2010. - . - Энергосбережение в системе 4 обеспечения микроклимата зданий [Электронный ресурс] / Кувшинов Ю.Я. - М. : Издательство АСВ, 2010. - ISBN 978-5-93093-760.

2. Кокорин, О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования / О. Я. Кокорин; Кокорин О.Я. - Moscow : АСВ, 2013. - . - Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования [Электронный ресурс] : Научное издание / Кокорин О.Я. - М. : Издательство АСВ, 2013. - ISBN 978-5-93093-922-4.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Обеспечение электробезопасности в системах электроснабжения / Сидоров Александр Иванович [и др.]. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 268с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0469- 9 : б/ц.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Дмитриев, А.Н. Энергосбережение в реконструируемых зданиях / А. Н. Дмитриев, П. В. Монастырев, С. Б. Сборщиков; Дмитриев А.Н.; Монастырев П.В.; Сборщиков С.Б. - Moscow : АСВ, 2008. - . - Энергосбережение в реконструируемых зданиях [Электронный ресурс] : Научное издание / Дмитриев А.Н., Монастырев П.В., Сборщиков С.Б. - М. : Издательство АСВ, 2008. - ISBN 978-5-93093-597-4.

2. ПУЧКОВ, Л.А. Электрификация и энергосбережение: Сборник статей. / Л. А. ПУЧКОВ; ПУЧКОВ Л.А. - Moscow : Горная книга, 2009. - . - Электрификация и энергосбережение: Сборник статей. [Электронный ресурс] : Отдельный выпуск Горного Информационно-аналитического бюллетеня (научнотехнического журнала) Mining informational and analitical bulletin (scientific and technical journal) / Пучков Л.А. - № 0В8. - М. : Горная книга, 2009.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
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, АБВУУ 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 практических занятий	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
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 большой 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:
Сергей Владимирович Хромов

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.