

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: Заочная

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 6 | Всего часов |
|--|-----------|-------------|
| Общая трудоемкость | | 72 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 16 | 16 |
| Лекционные (ЛК) | 6 | 6 |
| Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 4 | 4 |
| Лабораторные (ЛР) | 6 | 6 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 56 | 56 |
| 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Владеть: -анализом электрических цепей для проведения теоретических расчетов, а также при подготовке и проведении экспериментальных исследований в области электроэнергетики и электротехники;</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетом параметров и режимов работы вращающихся электрических машин и трансформаторов. |
| ПК-1 | <p>Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений</p> | <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 заочной 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 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:
Сергей Владимирович Хромов

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.