

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.17 Нетрадиционные и возобновляемые источники электрической энергии  
на 144 часа(ов), 4 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 2021)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подготовка выпускников к проектно-конструкторской и производственнотехнологической деятельности в области электроэнергетики, современных технологий производства электрической и тепловой энергии на основе возобновляемых источников энергии. Подготовка выпускников к эксплуатации и обслуживанию установок и оборудования работающего на возобновляемых источниках энергии, выполнением требований защиты окружающей среды и правил безопасности производства.

Задачи изучения дисциплины:

Ознакомление студентов с нетрадиционными источниками энергии, современными методами их использования, проблемами и перспективами развития нетрадиционной энергетики. освоение студентами методов расчета установок альтернативной энергетики, оценки их эффективности

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина "Нетрадиционные и возобновляемые источники электрической энергии в Забайкальском крае" относится к вариативной части программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	74	74
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36

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

		<p>трехфазных электрических цепей, четырехполюсников;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать электрические схемы замещения, основные уравнения и пространственно-временные диаграммы для анализа и моделирования электромагнитных процессов в трансформаторах и вращающихся электрических машин;</li> <li>- рассчитывать и анализировать характеристики элементов электрического привода (электрической и механической частей).</li> </ul> <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"> <li>- расчетом параметров и режимов работы вращающихся электрических машин и трансформаторов.</li> </ul>
ПК-1	<p>Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. Обосновывает выбор проектного решения. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>Знать: структуру, состав и свойства объектов профессиональной деятельности, модели представления проектных решений. технологии проектирования и реализации программного обеспечения; модели представления проектных решений; взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации</p> <p>Уметь: применять различные шаблоны проектирования и</p>

		<p>разработки, программное обеспечение при выборе проектного решения объяснять взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации</p> <p>Владеть: методами и средствами представления данных и знаний об объектах профессиональной деятельности, методами и средствами анализа проектных решений; моделями и средствами разработки проектных решений для осуществления профессиональной деятельности; знаниями и аргументами для пояснения взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>
ПК-2	<p>Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования Демонстрирует способность к участию в монтаже элементов оборудования и пусконаладочных работах на объектах профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: объёмы и нормы высоковольтных испытаний электрооборудования порядок вывода оборудования подстанции в ремонт и оформления нарядов-допусков для выполнения на них работ схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций</p> <p>Уметь: производить низковольтные испытания пользоваться средствами и методами технической диагностики оценивать состояние электрооборудования, производить монтаж, ремонт и профилактику оборудования на объектах энергетики</p>

		<p>Владеть: методами анализа режимов электротехнического оборудования, методами испытаний изоляции высокого напряжения, навыками монтажа и ремонта электрооборудования. способностью организовать проведение приемосдаточных испытаний, приемки выполняемых ремонтных работ методами высоковольтных испытаний электрооборудования</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	Традиционные и нетрадиционные источники энергии;	запасы ресурсы источников энергии; динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики; место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека	34	5	0	5	24
2	2.1	Использование энергии Солнца; Ветроэнергетически	физические основы процессов преобразования солнечной энергии;	40	7	0	7	26

		<p>е установки; Геотермальная энергия; Использование энергии океана;</p>	<p>типы коллекторов; принципы их действия и методы расчетов; солнечные коллекторы с концентраторами; аккумулирование тепла; типы аккумуляторов и методы их расчета; солнечные электростанции. запасы энергии ветра и возможности ее использования; ветровой кадастр России; типы ветроэнергетических установок; ветроэлектростанции. тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла; методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения; экологические показатели ГеоТЭС. энергетические ресурсы океана; энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений);</p>					
3	3.1	<p>Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР);</p>	<p>использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии; способы использования и преобразования ВЭР; отходы производства и сельскохозяйственные отходы; способы и</p>	34	5	0	5	24

			возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.					
Итого				108	17	0	17	74

### 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	Традиционные и нетрадиционные источники энергии;	запасы ресурсы источников энергии; динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики; место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека	5
2	2.1	Использование энергии Солнца; Ветроэнергетические установки; Геотермальная энергия; Использование энергии океана;	физические основы процессов преобразования солнечной энергии; типы коллекторов; принципы их действия и методы расчетов; солнечные коллекторы с концентраторами; аккумулирование тепла; типы аккумуляторов и методы их расчета; солнечные электростанции. запасы энергии ветра и возможности ее использования; ветровой кадастр России; типы ветроэнергетических установок; ветроэлектростанции. тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла; методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения; экологические показатели ГеоТЭС. энергетические ресурсы океана; энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности	7



			температуры воды, волн, приливов, течений);	
3	3.1	Понятие вторичных энергоресурсов в (ВЭР);	использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии; способы использования и преобразования ВЭР; отходы производства и сельскохозяйственные отходы; способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.	5

### 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	Производство электроэнергии и в различных гелиоустановках.	Расчет их характеристик.	5
2	2.1	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии	Интенсивность солнечного излучения. Фотоэлектрические свойства р–п перехода. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента. Конструкция и материалы солнечных элементов.	7
3	3.1	Агротопливо.	Рапс, биоэтанол, биодизель и др. – проблемы сбора и применения. Зоны эффективного применения.	5

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)

		изучение		
1	1.1	Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.	24
2	2.1	Системы солнечного теплоснабжения. Классификация и основные элементы гелиосистем. Концентрирующие гелиоприемники. Плоские солнечные коллекторы.	Конспект лекций	26
3	3.1	Промышленные и бытовые отходы как топливо.	конспект лекций	24

#### **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. Требунских, Сергей Анатольевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Требунских Сергей Анатольевич, Иванов Сергей Анатольевич, Ахмылова Марина Александровна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 247 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0391-3 : б/ц.

2. Зыкова, Е.Х. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Е. Х. Зыкова. - Чита :

ЗабГУ, 2015. - 145 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1352-3 : 115-00. 3. 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. Курбатов, Н.Е. Энергоэффективное жилье в условиях Забайкалья : моногр. / Н. Е. Курбатов, С. Н. Курбатова. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 211 с. - ISBN 978-5-9293-1272-4 : 211-00.

4. Пичуев, Александр Вадимович. Влияние нестационарных режимов на электробезопасность при эксплуатации электрооборудования горных предприятий / Пичуев Александр Вадимович, Петуров Валерий Иванович, Суворов Иван Флегонтович. - Москва : Горная книга, 2011. - 326 с. : ил. - (Горная электромеханика). - ISBN 978-5-98672-8-265-8 : 950-00.

### 5.1.2. Издания из ЭБС

1.

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. Курбатов, Николай Евгеньевич. Использование возобновляемых источников энергии в условиях Забайкалья: общее состояние вопроса, способы и устройства для преобразования энергии речного потока : моногр. / Курбатов Николай Евгеньевич, Курбатов Евгений Николаевич; Ч.1. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 178 с. - ISBN 978-5-9293- 0650-1 : 119-00.

2. Стрельников, Алексей Сергеевич. Надежность работы основного теплоэнергетического оборудования ТЭС : учеб. пособие / Стрельников Алексей Сергеевич, Тюлюпов Юрий Федорович. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 249 с. - ISBN 978-5- 9293-0532-0 : 173-00.

3. Малышев, Евгений Анатольевич. Планирование и прогнозирование развития региональных энергетических систем: методологические аспекты планирования развития региональных электроэнергетических систем в документах территориального планирования субъектов Российской Федерации (региональный и местный уровень) : моногр. Ч. 2 / Малышев Евгений Анатольевич, Сокол-Номоконов Эдуард Николаевич, Сокол-Номоконов Владимир Эдуардович. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 202 с. - ISBN 978-5-9293-0540-5 : 143-00.

4. Руденко, Станислав Сергеевич. Расчет тепловой схемы и выбор оборудования теплоэлектроцентрали. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Руденко Станислав Сергеевич, Батухтин Андрей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0429-3 : б/ц

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1.

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г	<a href="http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books">http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books</a>
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

30.03.2018г.	
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
ЭБС «Лань»; Договор № 223/18-41 от 05.04.2018г	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

1) Visual Studio

## 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 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:  
Виктория Викторовна Романова

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.