

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Тепловых электрических станций

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.5.Альтернативные и возобновляемые источники энергии Забайкальского края
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

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

Магистерская программа – Технология производства электрической и тепловой энергии
(для набора 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель дисциплины: знать основные альтернативные и возобновляемые источники энергии, системы водородной и электрохимической энергетики, топливные элементы, электрохимические установки, их энергетический потенциал, принципы и методы практического использования.

Задачи изучения дисциплины:

Задачами курса является изучение:

- солнечной энергетики;
- ветровой энергетики;
- геотермальной энергетики;
- энергии волн и приливов;
- энергетики биомассы.
- водородной и электрохимической энергетики.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Альтернативные и возобновляемые источники энергии» входит в состав блока 1 (Б.1.В.ОД), вариативная часть, обязательные дисциплины

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

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

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	72 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	72 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	8
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов
ПК-2	способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: 1) основные понятия и законы по разделам курса. 2) основные методы решения задач
	Стандартный: 1) Области и границы применения объектов АиВИЭ, их логическую связь с задачами профессиональной деятельности.
	Эталонный: 1) современные установки АиВИЭ 2) алгоритмы решения задач в конкретных ситуациях профессиональной деятельности
Уметь	Пороговый: 1) формулировать изучаемые закономерности АиВИЭ с использованием необходимых терминов, математических формул, графиков. 2) применять методы решения задач при рассмотрении соответствующих задач профессиональной направленности 3) находить и систематизировать необходимую информацию по изучаемым вопросам, работать с учебно-справочной литературой
	Стандартный: 1) излагать сущность АиВИЭ с применением общепринятой научной терминологии 2) применять соответствующие методики решения задач в профессиональной деятельности 3) систематизировать необходимую информацию по изучаемым разделам, работать с учебно-справочной литературой и информационно-поисковыми системами
	Эталонный: 1) излагать основные особенности АиВИЭ, используя соответствующую научную терминологию 2) применять физические и математические модели при решении нестандартных задач профессиональной направленности с использованием методов высшей математики 3) применять математические методы анализа в задачах профессиональной деятельности, в том числе с использованием информационных технологий и вычислительной техники 4) систематизировать и анализировать информацию по изучаемым разделам, работать с учебно-справочной литературой и информационно-поисковыми системами

Владеть	Пороговый: 1) навыками решения типовых заданий с выполнением необходимых вычислений, применением правил приближенных вычислений, перевода единиц измерений физических величин 2) умениями составления и решения уравнений 3) представления и анализа соответствующей информации в графической форме 4) методами обработки экспериментальных измерений
	Стандартный: 1) умениями составления и решения уравнений с применением методов высшей математики 2) умениями представления, систематизации, обработки соответствующей информации
	Эталонный: 1) умениями составления, решения, анализа уравнений в задачах профессиональной направленности с применением методов высшей математики 2) умениями представления, систематизации, обработки соответствующей информации, в том числе с применением информационных технологий

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Актуальность использования АиВИЭ.	8	2	2		4
	2	Солнечная энергетика	18	6	6		6
	3	Ветровая энергетика	10	2	2		6
	4	Использование биомассы	10	2	2		6
	5	Геотермальная энергетика	10	2	2		6
	6	Энергия приливов и волн	8	2	2		4
	7	Водородная энергетика	8	2	2		4
Итого			72	18	18	0	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия	СРС
--------	---------------	----------------------	-------------	--------------------	-----

	раздела			ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Актуальность использования АиВИЭ.	10	0	0		10
	2	Солнечная энергетика	12	2	2		8
	3	Ветровая энергетика	12	2	2		8
	4	Использование биомассы	12	2	2		8
	5	Геотермальная энергетика	10	0	2		8
	6	Энергия приливов и волн	8	0	0		8
	7	Водородная энергетика	8	0	0		8
Итого			72	6	8	0	58

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Необходимость применения возобновляемых источников как для экономии органического топлива, так и для защиты окружающей среды
	2	Характеристики солнечного излучения. Солнечный коллектор, разновидности, характеристика. Астрономический, тригонометрический и теплофизический расчёт солнечного коллектора Солнечные электростанции.
	3	Ветровой кадастр мира и России. Характеристики ветра. Виды и общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ).
	4	Использование биомассы. Классификация. Биотопливо для энергетики и бытового потребления.
	5	Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электрической энергии. Экономика и экология.
	6	Лунные и солнечные приливы. Общие характеристики энергии приливной волны. Устройства для извлечения энергии волн

	7	Водородная энергетика. Топливные элементы.
--	---	--

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Необходимость применения возобновляемых источников как для экономии органического топлива, так и для защиты окружающей среды
	2	Характеристики солнечного излучения. Солнечный коллектор, разновидности, характеристика. Астрономический, тригонометрический и теплофизический расчёт солнечного коллектора Солнечные электростанции.
	3	Ветровой кадастр мира и России. Характеристики ветра. Виды и общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ).
	4	Использование биомассы. Классификация. Биотопливо для энергетики и бытового потребления.
	5	Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электрической энергии. Экономика и экология.
	6	Лунные и солнечные приливы. Общие характеристики энергии приливной волны. Устройства для извлечения энергии волн
	7	Водородная энергетика. Топливные элементы.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
	1	Определение потенциала объектов нетрадиционной энергетики.

1	2	Расчёт величин прямого и рассеянного солнечного излучения. Определение видимого положения Солнца. Тригонометрический расчёт СК. Расчёт термического сопротивления солнечных коллекторов. Расчёт нагрева воды и воздуха в солнечном коллекторе.
	3	Выбор вида ветроустановки. Расчёт ВЭУ.
	4	Замещение твёрдого топлива древесными отходами. Комбинированные установки.
	5	Применение геотермальной энергии для отопления. Применение тепловых насосов в системе геотермального теплоснабжения.
	6	Расчёт энергии, переносимой волной.
	7	Расчёт эффективности водородных топливных элементов

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Определение потенциала объектов нетрадиционной энергетики.
	2	Расчёт величин прямого и рассеянного солнечного излучения. Определение видимого положения Солнца. Тригонометрический расчёт СК. Расчёт термического сопротивления солнечных коллекторов. Расчёт нагрева воды и воздуха в солнечном коллекторе.
	3	Выбор вида ветроустановки. Расчёт ВЭУ.
	4	Замещение твёрдого топлива древесными отходами. Комбинированные установки.
	5	Применение геотермальной энергии для отопления. Применение тепловых насосов в системе геотермального теплоснабжения.

	6	Расчёт энергии, переносимой волной.
	7	Расчёт эффективности водородных топливных элементов

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Определение потенциала объектов нетрадиционной энергетики	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	2	Расчёт гидравлического сопротивления солнечных коллекторов	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	3	Выбор вида ветроустановки	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	4	Комбинированные установки.	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	5	Применение тепловых насосов в системе геотермального теплоснабжения.	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	6	Расчёт энергии, переносимой волной.	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	7	Расчёт эффективности водородных топливных элементов	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Определение потенциала объектов нетрадиционной энергетики	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций

1	2	Расчёт гидравлического сопротивления солнечных коллекторов	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	3	Выбор вида ветроустановки	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	4	Комбинированные установки.	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	5	Применение тепловых насосов в системе геотермального теплоснабжения.	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	6	Расчёт энергии, переносимой волной.	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций
1	7	Расчёт эффективности водородных топливных элементов	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
--------	---------------	---------------------	----------------------------	------------------

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Теплотехника: учебник для вузов / А. П. Баскаков [и др.]; под ред. А.П. Баскакова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Энергатоиздат, 1991. - 224с. - 0-90.
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.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Требунских, Сергей Анатольевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Требунских Сергей Анатольевич, Иванов Сергей Анатольевич,

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам при выполнении контрольных домашних работ
2. Интернет-тестирование
- для подготовки к зачету
- 3 . Электронная библиотека для инженеров-теплоэнергетиков, а также научных работников и студентов вузов – URL: <http://03ts.ru/index.php?nma=index&fla=index>

7. 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:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий по программе учебной дисциплины используются учебные аудитории и кабинеты кафедры ТЭС. В качестве технических средств обучения используются наглядные стенды кафедры и плакаты. Для представления презентаций и слайдов по тематике дисциплины используются мультимедийные средства кафедры.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Самостоятельная работа студента заключается в выполнении реферата – доклада по самостоятельно выбранной теме или теме, предложенной преподавателем.

Рефераты-доклады оформляются на формате А-4, 14 шрифтом Times New Roman, интервал 1,5, представляются в электронном виде на кафедру ТЭС.

Для защиты реферата составляется презентация в редакторе Power Point с рисунками и фотографиями.

Разработчик/группа разработчиков: Морозова Марина Александровна, к.т.н., доцент кафедры ТЭС

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**