

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

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03.Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

на 144 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

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

Профиль – Тепловые электрические станции (для набора 2019)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Формирование у студентов знаний, умений и навыков в сфере нетрадиционной и возобновляемой энергетики. По итогам освоения дисциплины студент должен знать основные нетрадиционные источники энергии, системы водородной и электрохимической энергетики, топливные элементы, электрохимические установки, их энергетический потенциал, принципы и методы практического использования.

Задачи изучения дисциплины:

В процессе изучения студенты должны овладеть знаниями о солнечной энергетике, ветровой энергетике, геотермальной энергетике, энергии волн и приливов, энергии биомассы, водородной и электрохимической энергетике.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» относится к обязательным дисциплинам Блока 1 (Часть, формируемая участниками образовательных отношений). Курс предполагает, что студенты предварительно получили необходимую теоретическую и практическую подготовку при изучении основных теплоэнергетических дисциплин: «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Гидрогазодинамика», «Котельные установки и парогенераторы», «Паровые и газовые турбины». Дисциплина является базовой для успешного освоения дисциплины «Тепловые и атомные электростанции».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		144
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)	57	57
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	12
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4
лабораторные (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	96	96
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
ПК-4. Обладает готовностью к разработке мероприятий по энерго-	ИД-1 ПК-4. Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД.	Знать: Нормативы по энерго- и ресурсосбережению на ОПД. Уметь: Актуализировать нормативы по энерго- и ресурсосбережению на ОПД. Владеть: Навыками применения нормативов по энерго- и ресурсосбережению при разработке энергоэффективных мероприятий

мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД.	ИД-2 ПК-4. Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД.	Знать: Перечень типовых мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД Уметь: Обосновывать эффективность мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД Владеть: Навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД с учетом применения нетрадиционных источников энергии
--	--	--

3. Структура и 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			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Введение. Актуальность использования НиВИЭ	11	2	0	0	9
			Солнечная энергетика	18	4	6	0	8
			Ветровая энергетика	17	3	6	0	8
			Использование биомассы	16	2	6	0	8
			Геотермальная энергетика	16	2	6	0	8
			Энергия приливов и волн	16	2	6	0	8
			Водородная энергетика	14	2	4	0	8
Итого				108	17	34	0	57

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	

1	1	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Введение. Актуальность использования НиВИЭ	20	0,5	0	0	20
			Солнечная энергетика	22	1	2	4	15
			Ветровая энергетика	17	0,5	2	0	15
			Использование биомассы	12	0,5	0	0	12
			Геотермальная энергетика	12	0,5	0	0	12
			Энергия приливов и волн	12	0,5	0	0	12
			Водородная энергетика	10	0,5	0	0	10
Итого				105	1	4	4	96

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Введение. Актуальность использования НиВИЭ	Необходимость применения возобновляемых источников как для экономии органического топлива, так и для защиты окружающей среды.	2	0,5
	1	Солнечная энергетика	Характеристики солнечного излучения. Солнечный коллектор, разновидности, характеристика. Астрономический, тригонометрический и теплофизический расчёт солнечного коллектора. Солнечные электростанции	4	1
	1	Ветровая энергетика	Ветровой кадастр мира и России. Характеристики ветра. Виды и общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ).	3	0,5
	1	Использование биомассы	Использование биомассы. Классификация. Биотопливо для энергетики и бытового потребления	2	0,5

	1	Геотермальная энергетика	Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электрической энергии. Экономика и экология	2	0,5
	1	Энергия приливов и волн	Лунные и солнечные приливы. Общие характеристики энергии приливной волны. Устройства для извлечения энергии волн	2	0,5
	1	Водородная энергетика	Водородная энергетика. Топливные элементы	2	0,5

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Солнечная энергетика	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.	6	0
	1	Ветровая энергетика	Выбор вида ветроустановки. Расчёт ВЭУ.	6	2
	1	Использование биомассы	Замещение твёрдого топлива древесными отходами. Комбинированные установки.	6	2
	1	Геотермальная энергетика	Применение геотермальной энергии для отопления. Применение тепловых насосов в системе геотермального теплоснабжения.	6	0
	1	Энергия приливов и волн	Расчёт энергии, переносимой волной	6	0
	1	Водородная энергетика	Расчёт эффективности водородных топливных элементов	4	0

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Солнечная энергетика	Определение фактических величин прямого и рассеянного солнечного излучения	0	4

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Написание реферата-доклада, подготовка электронных презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами.	57	96

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. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: Аналитический альбом / под научной редакцией члена-корреспондента РАН РФ, д.т.н., профессора А.И. Гриценко. М.: ВНИИ ПгиГТ, НКАО-фирма «Энергосбережение», АО «Авиаиздат», 1996. С220
2. Теплотехника : учебник для вузов / А. П. Баскаков [и др.]; под ред. А.П. Баскакова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергатоиздат, 1991. - 224с.
3. Шпильрайн Э.Э. Введение в водородную энергетику. М.: Энергоатомиздат, 1984
4. 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.

5.1.2. Издания из ЭБС

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. 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.

5.2.2. Издания из ЭБС

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС «Троицкий мост»; www.trmost.ru
2. ЭБС «Лань»; www.e.lanbook.ru
3. ЭБС «Юрайт»; www.biblio-online.ru
4. ЭБС «Консультант студента»; www.studentlibrary.ru
5. Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
6. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>

6. Перечень программного обеспечения

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

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, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное самостоятельное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в

сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;

- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Подготовка индивидуальных сообщений (докладов) в рамках самостоятельной работы студента предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Разработчик/группа разработчиков: Кобылкин М.В., доцент кафедры.

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 03.09.2019 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.