

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе –
первый проректор

_____ Феоктистов А. В.

« _____ » _____ 2018 г.

**ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
(наименование дисциплины)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(направление подготовки)

Промышленная теплоэнергетика
(направленность)

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Новокузнецк
2018

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются формирование у обучающихся знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным, применяемым в тепловой и атомной энергетике.

Задачами учебной дисциплины являются изучение основных возобновляемых энергоресурсов, основных принципов их использования, конструкций и режимов работы соответствующих энергоустановок, мирового и отечественного опыта их эксплуатации, перспектив развития энергетики на нетрадиционных и возобновляемых энергоисточниках.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана и изучается на 3-ем курсе. Учебная дисциплина базируется на изучении дисциплин «Физика», «Математика», "Введение в профессиональную деятельность", "Техническая термодинамика", "Тепломассообмен", и др. Знания и умения, приобретенные при изучении курса, используются в дисциплинах " Котельные установки и парогенераторы", "Проектная деятельность 4", при выполнении выпускной квалификационной работы и др.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» направлен на формирование следующих компетенций:

– **общефессиональные компетенции:**

ОПК-2 – способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Структура компетенции:

– знать: основные альтернативные источники энергии; принципы процессов получения конечных видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; методы преобразования природной энергии и энергии вторичных источников в тепловую и электрическую энергию;

– уметь: демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их решения основные законы естествознания;

– владеть: способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

– профессиональные компетенции:

ПК–9 – способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

Структура компетенции:

– знать: основные альтернативные источники энергии; принципы процессов получения конечных видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; методы преобразования природной энергии и энергии вторичных источников в тепловую и электрическую энергию;

– уметь обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве;

– владеть знаниями планирования экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве .

ПК–10 – готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

Структура компетенции:

– знать принципы процессов получения конечных видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

– уметь и быть готовым принять участие в мероприятиях по освоению и доводке технологических процессов в сфере нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

– владеть основными знаниями в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Программой учебной дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» предусмотрено проведение лекций и практических занятий. Особое место в овладении учебной «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (практические занятия), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивиду-

альную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

**Тематический план учебной дисциплины
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»**

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов			
	всего	в том числе		
		аудиторные		самостоятельная работа
		лекции	ПЗ	
Раздел 1. Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	6,5	0,5		6
Итого по разделу 1	6,5	0,5		6
Раздел 2. Гидроэнергия	6,5	0,5		6
Итого по разделу 2	6,5	0,5		6
Раздел 3. Ветровая энергия	6,5	0,5		6
Итого по разделу 3	6,5	0,5		6
Раздел 4. Солнечная энергия	47,5	0,5	1	46
Итого по разделу 4	47,5	0,5	1	46
Раздел 5. Геотермическая энергия	47,5	0,5	1	46
Итого по разделу 5	47,5	0,5	1	46
Раздел 6. Биотопливо	6,5	0,5		6
Итого по разделу 6	6,5	0,5		6
Раздел 7. Вторичные энергоресурсы и энергосбережение	6,5	0,5		6
Итого по разделу 7	6,5	0,5		6
Раздел 8. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	7,5	0,5		7
Итого по разделу 8	7,5	0,5		7
Экзамен	9			9
Всего в дисциплине (часов), в т.ч. выполнение контрольной работы	144	4	2	138
Всего по дисциплине (зачётных единиц)	4			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен на 3-ем курсе			
Примечание – ПЗ – практические занятия				

Содержание учебной дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Раздел 1. Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Возобновляемые источники энергии. Невозобновляемые источники энергии. Классификация НВИЭ. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.

Раздел 2. Гидроэнергия

Водные и гидроэнергетические ресурсы РФ. Устройство ГЭС и гидротурбин. Схемы ГЭС. Гидротурбины. Схема горизонтального гидроагрегата. Гидроагрегат ПЭС «Ле Ранс». Работа ГЭС на энергосистему. Гидроаккумулирующие электростанции. Приливные электростанции. Энергия волн.

Раздел 3. Ветровая энергия

Ресурсы ветровой энергии. Конструкции ветродвигателей и ВЭС. Работа ВЭС на энергосистему. Схема ВЭУ.

Раздел 4. Солнечная энергия

Ресурсы солнечной энергетики. Баланс лучистой энергии Земли. Безмашинные СЭУ. Фотоэлектрические преобразователи. Паротурбинные СЭС. Схема СЭС. Солнечное теплоснабжение. Простейший солнечный водонагреватель.

Раздел 5. Геотермическая энергия

Геотермальные ресурсы. Тепловая схема одноконтурной ГеоТЭС. Тепловая схема двухконтурной ГеоТЭС. Геотермальное теплоснабжение.

Раздел 6. Биотопливо

Виды биотоплива. Установки для сжигания биотоплива. Котлы с кипящим слоем. Сжигание древесных отходов. Котлы для сжигания иловых осадков. Схема установки для сжигания иловых осадков. Схема установки для сжигания твердых отходов.

Раздел 7. Вторичные энергоресурсы и энергосбережение

Источники ВЭР. Использование теплоты отработавших газов. Теплообменники для отработавших газов. Схема ПТУ на теплоте отходящих газов. Схема котла-утилизатора с многократной принудительной циркуляцией. Использование теплоты испарительного охлаждения. Использование теплоты продукции и отходов. . Схема теплоиспользования при обжиге клинкера. Схема энерготехнологического использования шлака. Использование теплоты низкого потенциала. Схема теплового насоса. Системы аккумулирования энергии. Водородная энергетика. Энергосбережение.

Раздел 8. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

Проблема взаимодействия энергетики и экологии. Экологические последствия развития солнечной энергетики. Влияние ветроэнергетики на природную среду. Возможные экологические проявления геотермальной энергетики. Экологические последствия использования энергии океана. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.

5 Перечень тем практических занятий

№ раздела дисциплины	Тема практических занятий	Трудоемкость (час.)
4	Определение расхода пара на турбину солнечной электростанции, площади поверхности приёмника и тепловые потери в нём. Определение расхода воды в системе солнечного теплоснабжения здания. Определение емкости бака аккумулятора для накопления тепловой энергии.	1
5	Определение электрической мощности турбины ГеоТЭС с учётом затрат энергии на насос, закачивающий геотермальную воду в скважину. Определение КПД ГеоТЭС. Определение начальной температуры и количество геотермальной энергии водоносного пласта.	1
Итого		2

6 Виды самостоятельной работы

На самостоятельную работу обучающихся отводится 138 часов, в том числе на подготовку к лекциям и выполнение контрольной работы 129 часов, подготовку к экзамену 9 часов.

№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)
1 -3	Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций	18
4 , 5	Выполнение контрольной работы Подготовка к практическим занятиям	92
6 - 8	Изучение лекционного материала, составление конспекта лекций	19
Экзамен	Подготовка к экзамену.	9
Итого		138

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Северо-Кавказский федеральный университет; сост. И. Ю. Чуенкова. - Ставрополь: СКФУ, 2015. – 148 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457472> (дата обращения: 20.03.2018).

2. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. Н. Удалов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 459 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224674.html> (дата обращения: 20.03.2018).

3. Баскаков А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник для вузов / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. – Москва: Бастет, 2013. – 366 с.: ил.

б) дополнительная литература

1 Баранов Н. Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Н. Н. Баранов. - М. : Издательский дом МЭИ, 2012. – 384 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI171.html> (дата обращения: 20.03.2018).

2. Роза А. д. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учебное пособие : пер. с англ. / А. да Роза ; под ред. С. П. Малышенко, О. С. Попеля. – Долгопрудный: Интеллект; МЭИ, 2010. – 704 с.: ил.

3. Энергетическое оборудование для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии: справочник / под ред. В. И. Виссарионова. – М., 2004. – 448 с.: ил.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронный каталог Научно-технической библиотеки СибГИУ [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [199-]. – Режим доступа: <http://libr.sibsiu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронная библиотека СибГИУ [Электронный ресурс] : база данных содержит полнотекстовые электронные документы, поступающие в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [200-]. – Режим доступа: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Загл. с экрана.

3. Университетская библиотека online [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.

4. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС Лань». – Электрон. дан. – Санкт-Петербург, [200-]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. – Загл. с экрана.

5. Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>. – Загл. с экрана.

6. Юрайт. Электронная библиотека [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>. – Загл. с экрана.

7. Электронно-библиотечная система eLIBRARY / ООО «РУНЭБ». – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>. – Загл. с экрана.

8. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) [Электронный ресурс] : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>. – Загл. с экрана.

г) программное обеспечение:

ABBYY FineReader 11, CorelDRAW X6, Corel PHOTO-PAINT X6, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2003, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7.

д) информационно-справочные системы:

1 Техэксперт [Электронный ресурс] : информационно-справочная система / ООО «Кузбасский центр нормативно-технической документации». – Электрон. дан. – Кемерово, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Электрон. дан. – Москва, [199-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ [Электронный ресурс] : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Электрон. дан. – Кемерово, [2016-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) [Электронный ресурс] : база данных / ВИНТИ РАН. – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

10 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» включает специально оборудованный компьютерный класс с выходом в Интернет, аудиторию с оборудованным мультимедийным проектором, научно-техническую библиотеку СибГИУ и т.п.

11 Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины

Текущий контроль успеваемости обучающихся по учебной дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» проводится в форме аттестации на основе оценки выполнения практических работ, результатов тестирования, контроля за посещаемостью и т.п. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники» проводится в форме экзамена на основе оценки результатов усвоения всех разделов изучаемой учебной дисциплины, выставленной по результатам текущего контроля.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ООП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Составитель:
к.т.н. доцент

А. К. Соловьев

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры теплоэнергетики и экологии, протокол № 20 от 20 марта 2018 г.

зав. кафедрой теплоэнергетики
и экологии СибГИУ,
к.т.н., профессор

С. Г. Коротков

Согласовано:

старший методист
методического отдела

Приложение А

**Аннотация
программы учебной дисциплины
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(направленность «Промышленная теплоэнергетика»)
форма обучения – очная**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются формирование у обучающихся знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным, применяемым в тепловой и атомной энергетике.

Задачами учебной дисциплины являются изучение основных возобновляемых энергоресурсов, основных принципов их использования, конструкций и режимов работы соответствующих энергоустановок, мирового и отечественного опыта их эксплуатации, перспектив развития энергетики на нетрадиционных и возобновляемых энергоисточниках.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана и изучается на 3-ем курсе. Учебная дисциплина базируется на изучении дисциплин «Физика», «Математика», "Введение в профессиональную деятельность", "Техническая термодинамика", "Тепломассообмен", и др. Знания и умения, приобретенные при изучении курса, используются в дисциплинах " Котельные установки и парогенераторы", "Проектная деятельность 4", при выполнении выпускной квалификационной работы и др.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **обще профессиональные компетенции:**

ОПК-2 – способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Структура компетенции:

– знать: основные альтернативные источники энергии; принципы процессов получения конечных видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; методы преобразования природной энергии и энергии вторичных источников в тепловую и электрическую энергию;

– уметь: демонстрировать базовые знания области естественнонаучных дисциплин, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их решения основные законы естествознания;

– владеть способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

– профессиональные компетенции:

ПК–9 – способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

Структура компетенции:

– знать: основные альтернативные источники энергии; принципы процессов получения конечных видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; методы преобразования природной энергии и энергии вторичных источников в тепловую и электрическую энергию;

– уметь обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве;

– владеть знаниями планирования экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве .

ПК–10 – готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

Структура компетенции:

– знать принципы процессов получения конечных видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

– уметь и быть готовым принять участие в мероприятиях по освоению и доводке технологических процессов в сфере нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

– владеть основными знаниями в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

4 Трудоемкость учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часов).

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре дисциплины выделяются следующие основные разделы: состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, гидроэнергия, ветровая энергия, сол-

нечная энергия, геотермическая энергия, вторичные энергоресурсы и энергосбережение, экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

6 Формы организации учебного процесса:

Лекции, практические занятия, контрольная работа, самостоятельная работа, консультации.

7 Виды промежуточной аттестации

На 3-ем курсе экзамен.

8 Составитель:

к.т.н., доцент кафедры ТЭиЭ

А. К. Соловьев

**Дополнения и изменения к программе учебной дисциплины
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»
основной образовательной программы ВО
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
на период 2018 – 2023 г.г.**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.