Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:51:32 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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 (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем;
– Тепломассообменное оборудование предприятий;
– Источники и системы теплоснабжения;
– Техническая термодинамика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных	ОПК-4.2 Применяет основные способы получения, преобразования и	– знать: основные нетрадиционные и возобновляемые источники энергии,

	способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	использования теплоты в теплотехнических установках и системах	принципы работы и конструктивные особенности установок, использующих альтернативные источники энергии. – уметь: применять полученные теоретические и практические знания для решения задач в области использования альтернативных энергоэффективных технологий. – владеть: информацией об основных видах нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и направлениях их возможного использования; сведениями о конструктивных особенностях установок, использующих альтернативные источники энергии.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс	***ИТОГО***	***2 сессия / 3***	***3 сессия / 3***

			курс	*курс*
Форма промежуточной аттестации				*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***132***	*34*	*98*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

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

Тема 1.1 Возобновляемые источники энергии. Невозобновляемые источники энергии. Классификация НВИЭ. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадици-онной энергетики России;

Раздел 2 Гидроэнергия;

Тема 2.1 Водные и гидроэнергетические ресурсы РФ. Устройство ГЭС и гидротурбин. Схемы ГЭС. Гидротурбины. Схема горизонтального гидроагрегата. Гидроагрегат ПЭС «Ле Ранс». Работа ГЭС на энер-госистему. Гидроаккумулирующие электростанции. Приливные электро-станции. Энергия волн;

Раздел 3 Ветровая энергия;

Тема 3.1 Ресурсы ветровой энергии. Конструкции ветродвигателей и ВЭС. Работа ВЭС на энергосистему. Схема ВЭУ;

Раздел 4 Солнечная энергия;

Тема 4.1 Ресурсы солнечной энергетики. Баланс лучистой энергии Земли. Безмашинные СЭУ. Фотоэлектрические преобразователи. Паротурбинные СЭС. Схема СЭС. Солнечное теплоснабжение. Простейший солнечный водонагреватель;

Раздел 5 Геотермическая энергия;

Тема 5.1 Геотермальные ресурсы. Тепловая схема одноконтурной ГеоТЭС. Тепловая схема двухконтурной ГеоТЭС. Геотермальное теплоснабжение;

Раздел 6 Биотопливо;

Тема 6.1 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;

Тема 7.1 Источники ВЭР. Использование теплоты отработавших газов. Теплообменники для отработавших газов. Схема ПТУ на теплоте отходящих газов. Схема котла-утилизатора с многократной прину-дительной циркуляцией. Использование теплоты испарительного охла-ждения. Использование теплоты продукции и отходов;

Тема 7.2 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;

Тема 8.1 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 лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	0.25	
Раздел 2.	Гидроэнергия	0.25	
Раздел 3.	Ветровая энергия	0.25	
Раздел 4.	Солнечная энергия	0.25	
Раздел 5.	Геотермическая энергия	0.25	
Раздел 6.	Биотопливо	0.25	
Раздел 7.	Вторичные энергоресурсы и энергосбережение	0.25	
Раздел 8.	Экологические проблемы	0.25	

	использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии		
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Определение требуемого расхода воды для океанической ТЭС и оценка возможной величины действительного КПД электростанции	1	
Раздел 4.	Определение расхода пара на турбину солнечной электростанции, площади поверхности приёмника и тепловые потери в нём	2	
Раздел 5.	Определение КПД ГеоТЭС. Определение начальной температуры и количество геотермальной энергии водоносного пласта	2	
Раздел 6.	Определение объёма биогазо-генератора и суточный выход биогаза	1	
Итого:		**6**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		

Итого:	**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	12	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	16	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	24	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	10	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала.	10	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	4	
Итого:		**136**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Сибикин, М. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – Москва Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 229 с. – ISBN 978-5-4475-2717-4. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750 (дата обращения: 04.07.2023);

2 Баранов, Н.Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии : учебное пособие / Н. Н. Баранов. – Москва : МЭИ, 2017. – с. – ISBN 978-5-383-01185-0. – URL:

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011850.html (дата обращения: 04.07.2023);

3 Удалов, С.Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С.Н. Удалов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : НГТУ , 2014. – 459 с. : табл., граф., ил. — ISBN 978-5-7782-2467-4. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436051 (дата обращения: 04.07.2023);

4 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / сост. И.Ю. Чуенкова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : СКФУ , 2015. – 148 с. : ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457472 (дата обращения: 04.07.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ProjectLibre;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель(и):

доцент Соловьев Александр Кронидович (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

по направлению подготовки (специальности)
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)
форма обучения – Заочная форма

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 (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем;
– Тепломассообменное оборудование предприятий;
– Источники и системы теплоснабжения;
– Техническая термодинамика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-4.2 Применяет основные способы получения, преобразования и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	– знать: основные нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, принципы работы и конструктивные особенности установок, использующих альтернативные источники энергии. – уметь: применять полученные теоретические и практические знания для решения задач в области использования альтернативных энергоэффективных технологий. – владеть: информацией об основных видах нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и направлениях их возможного использования; сведениями о конструктивных особенностях установок, использующих альтернативные источники энергии.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*

Лекции, *академ. час.*	***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***132***	*34*	*98*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

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

Тема 1.1 Возобновляемые источники энергии. Невозобновляемые источники энергии. Классификация НВИЭ. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Основные объекты нетрадици-онной энергетики России;

Раздел 2 Гидроэнергия;

Тема 2.1 Водные и гидроэнергетические ресурсы РФ. Устройство ГЭС и гидротурбин. Схемы ГЭС. Гидротурбины. Схема горизонтального гидроагрегата. Гидроагрегат ПЭС «Ле Ранс». Работа ГЭС на энер-госистему. Гидроаккумулирующие электростанции. Приливные электро-станции. Энергия волн;

Раздел 3 Ветровая энергия;

Тема 3.1 Ресурсы ветровой энергии. Конструкции ветродвигателей и ВЭС. Работа ВЭС на энергосистему. Схема ВЭУ;

Раздел 4 Солнечная энергия;

Тема 4.1 Ресурсы солнечной энергетики. Баланс лучистой энергии Земли. Безмашинные СЭУ. Фотоэлектрические преобразователи. Паротурбинные СЭС. Схема СЭС. Солнечное теплоснабжение. Простейший солнечный водонагреватель;

Раздел 5 Геотермическая энергия;

Тема 5.1 Геотермальные ресурсы. Тепловая схема одноконтурной ГеоТЭС. Тепловая схема двухконтурной ГеоТЭС. Геотермальное теплоснабжение;

Раздел 6 Биотопливо;

Тема 6.1 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;

Тема 7.1 Источники ВЭР. Использование теплоты отработавших газов. Теплообменники для отработавших газов. Схема ПТУ на теплоте отходящих газов. Схема котла-утилизатора с многократной прину-дительной циркуляцией. Использование теплоты испарительного охла-ждения. Использование теплоты продукции и отходов;

Тема 7.2 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;

Тема 8.1 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.

6 Составитель(и):

доцент Соловьев Александр Кронидович (кафедра теплоэнергетики и экологии).