

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156513	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 1. 13.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Василевский Никита Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	теплоэнергетики и теплотехники
2	Прошин Александр Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	теплоэнергетики и теплотехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» направлен на получение таких знаний, как возможность использования уникальных технологий для выработки тепловой и электрической энергии. Как источники в таких системах рассматривают геотермальная энергия, энергия ветра, энергия газов различных производств. Подобный подход к решению технических задач позволяет вывести процесс получения энергии на конструктивно новый уровень, снижая при этом вредное воздействие на окружающую среду

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	ПК-8 - Способен разрабатывать проекты энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии,	З-1 - Сформулировать основные законы физики, физические свойства жидкостей и газов, законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим установкам и системам З-2 - Сделать обзор основных нетрадиционных источников энергии, описать системы водородной и

	<p>предназначенных для работы в системах энергоснабжения децентрализованных и централизованных потребителей разного назначения</p>	<p>электрохимической энергетики, перечислить топливные элементы</p> <p>З-3 - Определять потенциал нетрадиционных и возобновляемых источников, станций и их ограничения с точки зрения использования в современной экономике</p> <p>З-4 - Сделать обзор основных источников научно-технической информации и современных методов ее поиска и обработки</p> <p>З-5 - Перечислить основные нетрадиционные источники энергии, их энергетический потенциал, сформулировать принципы и методы практического использования</p> <p>У-1 - Выделять, находить, обрабатывать и систематизировать исходную информацию</p> <p>У-2 - Анализировать коммерческую и технологическую применимость конкретного источника энергии нетрадиционного вида в конкретных условиях размещения потребителя вторичной энергии</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы расчета схем объектов с нетрадиционными источниками энергии, водородных и электрохимических систем</p> <p>У-4 - Сформулировать проблематику и область применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы на компьютере (знание операционной системы, использование основных программ отображения результатов, публикации, поиска информации через Интернет, пользование электронной почтой)</p> <p>П-2 - Разрабатывать модель применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем</p> <p>П-3 - Осуществлять обоснованный анализ целесообразности использования органических отходов и основных видов</p>
--	--	---

		<p>биомассы для производства теплоты и электроэнергии в конкретном районе, промышленном предприятии или на тепловой электростанции</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт расчета тепловых схем объектов с нетрадиционными источниками энергии, водородных и электрохимических систем</p> <p>Д-1 - Обладать навыками критического восприятия информации</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Нетрадиционные и возобновляемые
источники энергии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Василевский Никита Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	теплоэнергетики и теплотехники
2	Прошин Александр Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	теплоэнергетики и теплотехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Введение	Энергетический потенциал России. Экологические ограничения потребления энергоресурсов. Масштабы использования возобновляемых источников энергии в мире.
Р2	Тепловые насосы	Коэффициенты преобразования энергии и теплоты. Паровая компрессионная теплонасосная установка. Двухцелевые теплонасосные установки. Пароэжекторный тепловой насос. Абсорбционная теплонасосная установка. Низкотемпературные источники, используемые в теплонасосных установках.
Р3	Геотермальная энергия	Петрогеотермальные ресурсы. Использование геотермальных вод. Варианты ГеоЭС. Проблемы геотермальной энергетики.
Р4	Использование энергии солнца	Оценка солнечной энергии. Применение солнечной энергии для отопления и горячего водоснабжения. Концентраторы солнечной энергии. Получение электроэнергии. Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии на базе фотоэлектрических преобразователей.
Р5	Ветроэнергетика	Ветер как источник энергии. Ветроэнергетический кадастр. Диапазон рабочих скоростей ветроэнергетических установок. Работа ветродвигателя с горизонтальной осью вращения. Взаимодействие лопасти ветроколеса с потоком. Области использования ветроэнергетических установок.
Р6	Использование биомассы в качестве источника энергии	Энергетическое использование древесины и иной биомассы. Анаэробные бактерии. Аэробные бактерии. Производство

		биогаза. Экономика биогазовых установок. Применение биотехнологий в системе очистки бытовых сточных вод.
Р7	Энергетическое использование твердых бытовых отходов	Состав твердых бытовых отходов (ТБО). Способы утилизации ТБО. Схема мусоросжигающего завода. Топки для сжигания ТБО. Сжигание ТБО в энергетических котлах. Перспективные разработки в области утилизации ТБО.
Р8	Топки с кипящим слоем	Скорость начала псевдоожижения. Скорость витания. Особенности пузырькового режима псевдоожижения. Топки со стационарным низкотемпературным кипящим слоем. Экологические преимущества топок с кипящим слоем. Топки с циркуляционным кипящим слоем.
Р9	Топка с вихревым кипящим слоем для сжигания ТБО	Конструкция топки с вихревым кипящим слоем. Опыт эксплуатации, основные показатели. Преимущества и недостатки топок с вихревым кипящим слоем.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-8 - Способен разрабатывать проекты энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, предназначенных для работы в системах энергоснабжения децентрализованных и централизованных потребителей разного назначения	Д-1 - Обладать навыками критического восприятия информации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Электронные ресурсы (издания)

1. Сибикин, М. Ю.; Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750> (Электронное издание)
2. Ляшков, В. И.; Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277820> (Электронное издание)
3. , Чуенкова, И. Ю.; Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие.; Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), Ставрополь; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457472> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Баскаков, А. П., Щеклеин, С. Е.; Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие. Ч. 1. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (29 экз.)
2. , Акулинина, Л. Г., Балдин, В. Ю., Белоусов, В. С., Бродов, Ю. М., Голубев, С. Ю., Данилов, Н. И., Дубинин, А. М., Евпланов, А. И., Ксюнина, Л. И., Кулик, В. Д., Лобанов, В. И., Михайлов, В. Ю., Мунц, В. А., Набойченко, С. С., Пономарев, А. В., Родин, В. Н., Родионов, И. Е., Сарапулов, Ф. Н., Тягунов, Г. В., Черномуров, Ф. М., Шипицин, В. В., Щеклеин, С. Е.; Энерго- и ресурсосбережение. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии : Сб. материалов Всерос. студенч. олимпиады, науч.-практ. конф. и выставки студентов, аспирантов и молодых ученых 18-21 декабря 2002 г.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002 (2 экз.)
3. Картавцев, С. В., Нешпоренко, Е. Г.; Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие.; МГТУ, Магнитогорск; 2008 (1 экз.)
4. Сибикин, Ю. Д., Сибикин, М. Ю.; Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие.; КНОРУС, Москва; 2010 (1 экз.)
5. Баранов, Н. Н.; Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии; МЭИ, Москва; 2011 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://e.lanbook.com/>

<http://elibrary.ru>

<http://www.scopus.com/>

<http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM