

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.31

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в промышленной теплоэнергетике

Учебный план:

ФГОС3++b130301ПТ-1_21-14.plx

Кафедра: **21** Теплосиловых установок и тепловых двигателей

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(специальность)

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоёмкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-------------------|----|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|
| | Лекции | | | | | |
| 7 | УП | 34 | 37,75 | 0,25 | 2 | Зачет |
| | РПД | 34 | 37,75 | 0,25 | 2 | |
| Итого | УП | 34 | 37,75 | 0,25 | 2 | |
| | РПД | 34 | 37,75 | 0,25 | 2 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Верхоланцев А.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теплосиловых установок и тепловых двигателей

Злобин В.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Злобин В.Г.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Состоит в ознакомлении будущих бакалавров с нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии, стимулировании их деятельности для развития этого направления техники и технологии.

1.2 Задачи дисциплины:

Ознакомление студентов с нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии, современными методами их использования, проблемами и перспективами развития нетрадиционной энергетики.

Освоение студентами методов расчета установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики, оценки их эффективности.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках

Физика

Химия

Техническая термодинамика

Гидрогазодинамика (Газодинамика)

Введение в специальность

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

Знать: способы преобразования энергии ветра, солнца, приливов, геотермальной энергии в электрическую и тепловую энергию с помощью современных технологий и последних достижений техники, способы использования ВЭР для производства тепловой и электрической энергии.

Уметь: анализировать и сравнивать традиционные и нетрадиционные источники энергии; анализировать динамику потребления энергетических ресурсов; учитывать экологические проблемы нетрадиционной энергетики

Владеть: расчетами основных характеристик нетрадиционных источников энергии по заданным методикам

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | СР (часы) | Инновационные формы занятий | Форматы текущего контроля |
|---|---------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | а | | | |
| | | Лек. (часы) | | | |
| Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения. | 7 | | | | 0 |
| Тема 1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии: Запасы энергоресурсов и динамика их расхода: по видам: уголь; нефть; газ. Экологические проблемы энергетики. Место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека. | | 3 | 3 | | |
| Тема 2. Солнечные тепловые и электростанции: виды солнечных электростанций (на термодинамическом принципе, на фотоэлектрическом принципе); солнечные коллекторы: Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Солнечные тепловые и электрические станции. Солнечные фотоэлектрические станции. | | 3 | 3 | | |
| Тема 3. Ветроэнергетические установки: Горизонтальные установки. Вертикальные установки; установки работающие по газодинамическому принципу, по давлению. | | 2 | 2 | | |
| Тема 4. Биоэнергетика: Перспективы использования. Получение тепловой и электрической энергии. | | 2 | 3 | | |
| Раздел 2. Геотермальная энергетика, использование энергии океанов и морей | | | | | |
| Тема 5. Геотермальная энергетика: Классы геотермальных районов. Схемы использования геотермальной энергии. Выбор схем геотермальной электростанции. | | 4 | 4 | | 0 |

| | | | | |
|---|--------------|--------------|--|---|
| Тема 6. Использование энергии океанов и морей: Приливные электростанции. Использование энергии волн. Энергия морских течений; преобразование тепловой энергии океанов. | 5 | 6 | | |
| Раздел 3. Ядерная энергетика. | | | | |
| Тема 7. Атомные энергетические установки: АЭС на тепловых нейтронах. АЭС на быстрых нейтронах. | 4 | 4 | | 0 |
| Тема 8. Термоядерная энергетика: Реакции управляемого термоядерного синтеза. Реакторы, основанные на магнитном удержании. Токамак-реактор. | 4 | 5 | | |
| Раздел 4. Методы преобразования тепловой энергии в электрическую. | | | | |
| Тема 9. Термоэлектрические генераторы: МГД генератор. Плазменный МГД генератор. МГД установки открытого и закрытого типа. | 4 | 4 | | 0 |
| Тема 10. Водородные источники энергии: Топливные элементы. Электрохимическая реакция в различных типах топливных элементах. Перспективы водородной энергетики. | 3 | 3,75 | | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 34 | 37,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | 0,25 | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 34,25 | 37,75 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|--|----------------------------------|
| ОПК-3 | 1. Способен осуществить выбор нетрадиционного источника восстанавливаемой энергии (НИВИЭ) в соответствии с условиями региона. 2. Способен рассчитать энергетический потенциал выбранных НИВИЭ в соответствии с условиями региона. 3. Демонстрирует владение методами практического использования НИВИЭ в соответствии с условиями региона. | Вопросы устного собеседования. |

5.1.2 Система и критериооценивания

| Шкалаоценивания | Критериооцениваниясформированностикомпетенций | |
|-----------------|---|------------------|
| | Устноесобеседование | Письменнаяработа |
| Зачтено | Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответе, устраняет их без помощи преподавателя. | |
| Незачтено | Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. | |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировка вопросов |
|-----------|--|
| Семестр 7 | |
| 1 | Водородные источники энергии: электрохимическая реакция в различных типах топливных элементах. |
| 2 | Запасы энергоресурсов и динамика их расхода: по видам: уголь; нефть; газ. Экологические проблемы энергетики. |
| 3 | Место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека. |
| 4 | Солнечные электростанции и тепловые: виды солнечных электростанций (на термодинамическом принципе, на фотоэлектрическом принципе); солнечные коллекторы. |
| 5 | Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Солнечные тепловые и электрические станции. Солнечные фотоэлектрические станции. |
| 6 | Вертикальные ветроэлектрические установки. |
| 7 | Горизонтальные ветроэлектрические установки. |
| 8 | Биоэнергетика: Перспективы использования. |
| 9 | Биоэнергетика: Получение тепловой и электрической энергии. |
| 10 | Геотермальная энергетика: Классы геотермальных районов. Перспективы использования геотермальной энергии. |
| 11 | Геотермальная энергетика: Схемы использования геотермальной энергии (одноконтурная и двухконтурная). |
| 12 | Использование энергии океанов и морей: приливные электростанции. |
| 13 | Использование энергии океанов и морей: использование энергии волн. Энергия морских течений. |
| 14 | Использование энергии океанов и морей: преобразование тепловой энергии океанов. |
| 15 | Атомные энергетические установки: АЭС на тепловых нейтронах. |
| 16 | Атомные энергетические установки: АЭС на быстрых нейтронах. |
| 17 | Термоядерная энергетика: Токамак-реактор. |
| 18 | Термоэлектрические генераторы: Плазменный МГД генератор. |
| 19 | Водородные источники энергии: топливные элементы. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Непредусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Непредусмотрено.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа по билету 30 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|---|---|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Удалов, С. Н. | Возобновляемые источники энергии | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2014 | http://www.iprbooks.hop.ru/47686.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Елистратов, В. В. | Возобновляемая энергетика | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого | 2011 | http://www.iprbooks.hop.ru/43941.html |
| Ергин, Дэниел, Евстигнеева, И., Мацак, О. | В поисках энергии: Ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетика | Москва: Альпина Паблишер | 2019 | http://www.iprbooks.hop.ru/83093.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
3. База данных большой технической библиотеки "Сайт теплотехника" [Электронный ресурс]. URL: <http://teplokot.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 8
Microsoft Office Professional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |