

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.32**

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в  
промышленной теплоэнергетике

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b130301-4\_22-14.plx

Кафедра:  Теплосиловых установок и тепловых двигателей

Направление подготовки:  
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:  
(специализация) Энергетика теплотехнологий

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, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Кандидат технических наук, доцент

Верхоланцев А.А.

Шиманский С.Р.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теплосиловых установок и тепловых двигателей

Злобин В.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

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, стимулирование 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

Введение в специальность

Техническая термодинамика

Гидрогазодинамика (Газодинамика)

## 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)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)			
Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения.	7				
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		О
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		О

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		О
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		О
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			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	<b>34,25</b>	<b>37,75</b>		

#### 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>Способен осуществить выбор нетрадиционного источника восстанавливаемой энергии (НИВИЭ) в соответствии с условиями региона.</li> <li>Способен рассчитать энергетический потенциал выбранных НИВИЭ в соответствии с условиями региона.</li> <li>Демонстрирует владение методами практического использования НИВИЭ в соответствии с условиями региона.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Вопросы устного собеседования.</li> <li>Практико-ориентированные задания.</li> </ol>

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
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.	
Не зачтено	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	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Запасы энергоресурсов и динамика их расхода: по видам: уголь; нефть; газ. Экологические проблемы энергетики.
2	Место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека.
3	Солнечные электростанции и тепловые: виды солнечных электростанций (на термодинамическом принципе, на фотоэлектрическом принципе); солнечные коллекторы.
4	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Солнечные тепловые и электрические станции. Солнечные фотоэлектрические станции.
5	Вертикальные ветроэлектрические установки.
6	Горизонтальные ветроэлектрические установки.
7	Биоэнергетика: Перспективы использования.
8	Биоэнергетика: Получение тепловой и электрической энергии.
9	Геотермальная энергетика: Классы геотермальных районов. Перспективы использования геотермальной энергии.
10	Геотермальная энергетика: Схемы использования геотермальной энергии (одноконтурная и двухконтурная).
11	Использование энергии океанов и морей: приливные электростанции.
12	Использование энергии океанов и морей: использование энергии волн. Энергия морских течений.
13	Использование энергии океанов и морей: преобразование тепловой энергии океанов.
14	Атомные энергетические установки: АЭС на тепловых нейтронах.
15	Атомные энергетические установки: АЭС на быстрых нейтронах.
16	Термоядерная энергетика: Токамак-реактор.
17	Термоэлектрические генераторы: Плазменный МГД генератор.
18	Водородные источники энергии: топливные элементы.
19	Водородные источники энергии: электрохимическая реакция в различных типах топливных элементах.

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

## 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Рассчитать необходимое количество ветроэнергетических установок (ВЭУ) для покрытия требуемой нагрузки в 465 кВт, если номинальная мощность одной ВЭУ составляет 100 кВт.

2. Определить суммарную мощность ветряного парка, если он состоит из 10 ветроэнергетических установок мощностью по 1,5 МВт и 5 ветроэнергетических установок мощностью по 2 МВт.

## 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
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Удалов, С. Н.	Возобновляемые источники энергии	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47686.html">http://www.iprbookshop.ru/47686.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Елистратов, В. В.	Возобновляемая энергетика	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/43941.html">http://www.iprbookshop.ru/43941.html</a>
Ергин, Дэниел, Евстигнеева, И., Мацак, О.	В поисках энергии: Ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики	Москва: Альпина Паблицер	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83093.html">http://www.iprbookshop.ru/83093.html</a>

### 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

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска