

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.02** Проектирование систем теплоснабжения промышленных предприятий

Учебный план: ФГОС3++z130301-23\_21-15.plx

Кафедра **21** Теплосиловых установок и тепловых двигателей

Направление подготовки:  
 (специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика  
 (специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Лаб. занятия				
5	УП	6	4	94	4	Зачет
	РПД	6	4	94	4	
Итого	УП	6	4	94	4	
	РПД	6	4	94	4	

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

Хлыновский А.М.

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:** Сформировать компетенции обучающегося в области теплотехники и энергетики, связанной с разработкой на базе действующих нормативов проектных решений по модернизации, улучшению эксплуатационных характеристик современного оборудования систем теплоснабжения; с технико-экономическими расчетами по оценке эффективности принятых проектных решений, с целью выбора оптимального состава оборудования и режимов эксплуатации систем теплоснабжения промышленных предприятий.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть действующую законодательную и нормативную базу, используемую при проектировании систем теплоснабжения промышленных предприятий.
- Усвоить основные направления разработки проектных решений при проектировании тепловых сетей ИТП промышленных предприятий.
- Привить способности к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новые знания и умения.

### 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 теплотехнических установках
- Теплообменное оборудование теплотехнических предприятий
- Проектирование источников энергии в промышленной теплотехнике
- Компьютерная графика
- Введение в специальность
- Системы теплоснабжения
- Газотурбинные установки
- Водоподготовка на источниках энергии
- Метрология, технологические измерения и автоматизация
- Техническая термодинамика
- Теплообмен
- Тепловые двигатели
- Системы отопления, вентиляции и кондиционирования

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### ПК-7.1: Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов объектов и их элементов по стандартным методикам

**Знать:** Передовой отечественный и мировой опыт в области использования тепловой энергии; схемы тепловых сетей ИТП промышленных предприятий; конструктивные особенности оборудования тепловых сетей ИТП; типовые методики проектирования тепловых сетей ИТП; требования нормативно-технических и нормативно-методических документов по эксплуатации систем теплоснабжения.

**Уметь:** Оценивать энергетическую и экономическую эффективность разрабатываемых проектных решений.

**Владеть:** Методикой предварительных технико-экономических расчетов обоснований проектных разработок систем теплоснабжения.

### ПК-1.1: Способен к разработке схем размещения теплотехнических объектов в соответствии с технологией производства тепловой и электрической энергии

**Знать:** Схемы тепловых сетей ИТП промышленных предприятий; конструктивные особенности оборудования тепловых сетей ИТП; типовые методики проектирования тепловых сетей ИТП; стандартные средства автоматизации проектирования; требования к составу и содержанию технического задания на проектирование систем теплоснабжения.

**Уметь:** Применять типовые методики проектирования систем теплоснабжения; проводить выбор стандартных средств автоматизации проектирования для решения конкретной задачи; разрабатывать техническое задание на проектирование систем теплоснабжения в соответствии с требованиями стандартов.

**Владеть:** Навыками разработки технического задания на проектирование систем теплоснабжения в соответствии с требованиями стандартов.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Законодательная и нормативная база, используемая при проектировании систем теплоснабжения.	5				
Тема 1. Последовательность инвестиционного процесса . Предпроектное обследование. Декларация о намерениях. Разработка проекта. Строительно-монтажные и пуско-наладочные работы.		1		12	
Тема 2. Законодательная и нормативная база. Этапы проектирования Законодательная база. Нормативная база. Разработка технико-экономического обоснования проекта. Лабораторная работа №1"Разработка эскизного проекта". Лабораторная работа №2 "Разработка рабочей документации при проектировании систем теплоснабжения".		1	3	23	
Раздел 2. Правила проектирования систем теплоснабжения.					
Тема 3. Свод правил по проектированию ТЭС. Теплотехническая часть: тепловая схема, котельное отделение, турбинное отделение. Теплоснабжение. Охрана окружающей среды.		1		12	
Тема 4. Проектирование тепловых пунктов. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Оборудование тепловых пунктов.		1		12	
Раздел 3. Оценка эффективности инвестиций.					
Тема 5. Эффективность инвестиционных процессов. Понятие об эффективности инвестиционных процессов. Методы оценки эффективности инвестиций.		1		12	

Тема 6. Анализ методов оценки эффективности инвестиций. Статистические методы. Метод срока окупаемости. Метод нормы прибыли. Метод приведенных затрат. Метод сравнения прибыли. Метод накопленного эффекта. Методы оценки эффективности инвестиций с дисконтированием. Метод чистой приведенной стоимости. Метод индекса доходности. Метод дисконтированного срока окупаемости инвестиций. Метод внутренней нормы прибыли. Метод аннуитета. Лабораторная работа №3 "Статистические методы оценки эффективности инвестиций".	1	1	23	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	6	4	94	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	10,25		94	

#### 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
ПК-1.1	1) Использует нормативную базу в области проектирования и строительства систем теплоснабжения. 2) Разбирается в методах проектирования систем теплоснабжения и их отдельных элементов: сетей и сооружений, а также методах подбора оборудования. 3) Демонстрирует технологию проектирования инженерных систем теплоснабжения промышленных предприятий и их отдельных элементов с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов.	1. Вопросы устного собеседования 2. Тестовые задания
ПК-7.1	1) Демонстрирует навыки вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов, наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию систем теплоснабжения промышленных предприятий. 2) Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в использовании системы теплоснабжения, схемах тепловых сетей, особенностях оборудования. 3) Применяет методику предварительного технико-экономического обоснования для внедрения проектных разработок энергообъектов и их элементов.	1. Вопросы устного собеседования 2. Тестовые задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных этапов инвестиционного процесса, нормативных требований при проектировании объектов систем энергоснабжения, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи. Получил правильный и может его интерпретировать.

	основную и знаком с дополнительной учебной и нормативной литературой, программными средствами, используемыми при проектировании, проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.	
Незачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные этапы инвестиционного процесса, нормативные требования при проектировании объектов систем энергоснабжения; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.

## 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
Курс 5	
1	Проектирование тепловых пунктов. Общие положения. Объемно-планировочные решения
2	Проектирование тепловых пунктов. Оборудование тепловых пунктов: трубопроводная арматура, тепловая изоляция, автоматизация и диспетчеризация
3	Статистические методы оценки инвестиционных проектов. Метод срока окупаемости
4	Статистические методы оценки инвестиционных проектов. Метод сравнительной эффективности приведенных затрат
5	Статистические методы оценки инвестиционных проектов. Метод накопленного эффекта
6	Методы оценки эффективности инвестиций с дисконтированием. Метод индекса доходности
7	Методы оценки эффективности инвестиций с дисконтированием. Метод внутренней нормы прибыли
8	Основные стадии инвестиционного процесса при проведении строительства и реконструкции предприятий, зданий и сооружений
9	Стадии разработки проектной документации при проведении инвестиционного процесса строительства и реконструкции предприятий, зданий и сооружений
10	Цель разработки и использование «Обоснований инвестиций в строительство и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений»
11	Порядок выбора и требования к проектной организации для разработки «Обоснований инвестиций в строительство и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений»
12	Основное содержание (состав по главам: «Обоснований инвестиций в строительство и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений») согласно «Положению о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87
13	Состав раздела «Схема планировочной организации земельного участка» согласно «Положению о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утв. Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87

14	Состав раздела «Конструктивные и объемно-планировочные решения» согласно «Положению о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утв. Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87
15	Состав раздела «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства» согласно «Положению о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утв. Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87
16	Состав раздела «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» согласно «Положению о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утв. Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87
17	Состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства, согласно «Положению о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утв. Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87
18	Состав рабочей документации на строительство и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений
19	Характеристика основных нормативных документов при проведении экспертизы «Обоснований инвестиций в строительство и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений» при проектировании тепловых электрических станций
20	Основные положения документа: Постановление Правительства РФ № 145 от 05.03.2007 г. «Положение об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий». Представление документов для проведения государственной экспертизы
21	Основные положения: Проведение государственной экспертизы ( Постановление Правительства РФ от 05.03.2007 г. № 145) «Положение об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».
22	Требования к подразделу "Тепловая схема" при проектировании ТЭС согласно СП ТЭС-2007
23	Требования к подразделу "Котельное установок ТЭС с газотурбинными установками" при проектировании ТЭС согласно СП ТЭС-2007
24	Требования к подразделу "Газотурбинные установки" при проектировании ТЭС согласно СП ТЭС-2007
25	Требования к подразделу "Охрана атмосферы" при проектировании ТЭС согласно СП ТЭС-2007

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

#### Задание 1.

Определить после какого этапа инвестиционного процесса проводится вневедомственная экспертиза.

Необходимо разработать или выполнить:

- а) предпроектное обследование, декларацию о намерениях
- б) ТЭО-проект
- в) РД
- г) строительные-монтажные работы
- д) эксплуатацию объекта

#### Задание 2.

Определить, чем отличаются этапы проектирования на стадии ТЭО-проект и на стадии РД.

Требования к проекту:

- а) высокое качество
- б) принципиальные решения
- в) необходимая глубина проработки
- г) возможность использования программных комплексов

### 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

- В течение семестра выполняются контрольные работы;
- Возможность пользоваться учебной, нормативной литературой, калькулятором;
- Время на подготовку ответа на зачете 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>				
Воронин, А. И., Аборнев, Д. В., Фомущенко, Л. В., Шагрова, А.	Централизованное теплоснабжение	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83244.html">http://www.iprbookshop.ru/83244.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Н.Н. Гладышев	Источники систем теплоснабжения ЖКХ [Текст]: учебно-методическое пособие для студентов заочной формы обучения	М-во образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2018	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/2018_10_31_01.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/2018_10_31_01.pdf</a>
Комина, Г. П., Прошутинский, А. О.	Проектирование газопроводов и гидравлический расчет	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80756.html">http://www.iprbookshop.ru/80756.html</a>
Соколов, М. М., Чадов, А. Ю.	Автоматизированное проектирование систем ТГВ с использованием программы Autocad	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30794.html">http://www.iprbookshop.ru/30794.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

Microsoft Windows 8  
Microsoft Office Professional 2013  
AutoCAD Design  
PTC Mathcad 15



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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду