

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.В.ДВ.03.02

Проектирование систем теплоснабжения промышленных предприятий

Учебный план: _____ ФГОС3++b130301ПТ-1234_26-14.plx

Кафедра: Теплосиловых установок и тепловых двигателей

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Промышленная теплоэнергетика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
7	УП	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	3	
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

старший преподаватель

Антошкин Илья Игоревич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теплосиловых установок и
тепловых двигателей

Злобин В.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Громова Е.Н.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области теплоэнергетики и теплотехники, 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 и ИТП промышленных предприятий.
- Привить способности к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Знать: Схемы тепловых сетей и ИТП промышленных предприятий; конструктивные особенности оборудования тепловых сетей и ИТП; типовые методики проектирования тепловых сетей и 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.

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 и ИТП промышленных предприятий; конструктивные особенности оборудования тепловых сетей и ИТП; типовые методики проектирования тепловых сетей и 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.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Законодательная и нормативная база.	7				О,Л
Тема 1. Законодательная и нормативная база, используемая при проектировании систем теплоснабжения и источников тепловой и электрической энергии.		3		6	
Тема 2. Состав проектно-сметной документации. Законодательная и нормативная база. Этапы проектирования. Разработка технико-экономического обоснования проекта. Лабораторная работа №1 "Разработка рабочей документации при проектировании систем теплоснабжения".		3	4	6	
Тема 3. Последовательность инвестиционного процесса. Декларация о намерениях. Разработка проекта. Строительно-монтажные и пуско-наладочные работы.		3		6	
Раздел 2. Правила проектирования систем теплоснабжения.					О,Л
Тема 4. Развитие теплоснабжения в стране. Основные положения теплоснабжения потребителей. Свод правил по проектированию ТЭС. Проектирование трасс тепловых сетей. Реконструкция тепловых сетей. Теплоснабжение. Выбор способа прокладки тепловых сетей. Охрана окружающей среды.		4		6	
Тема 5. Проектирование тепловых пунктов. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Оборудование тепловых пунктов. Выбор основного и вспомогательного оборудования.		4		8	
Тема 6. Предпроектное обследование. Инженерные изыскания. Получение исходно-разрешительной документации. Определение исходных данных для проектирования. Разработка раздела «Тепловые сети», «Конструкции железобетонные», «Проект организации строительства». Лабораторная работа №2 «Проектирование тепловых сетей».		3	4	8	

Тема 7. Разработка разделов проектно-сметной документации при проектировании ИТП/ЦТП. Подбор оборудования. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Лабораторная работа №3 «Проектирование ИТП/ЦТП»		3	4	4	
Тема 8. Специальные сооружения по трассе тепловых сетей. Мостовые, подводные, туннельные переходы. Пересечение с подземными сетями. Трубы и детали трубопроводов. Арматура и оборудование.		4		4	
Раздел 3. Оценка эффективности инвестиций в проект.					
Тема 9. Предпроектное обследование. Эффективность инвестиционных процессов. Понятие об эффективности инвестиционных процессов. Методы оценки эффективности инвестиций.		4		4	
Тема 10. 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 №4 "Статистические методы оценки эффективности инвестиций в строительство/реконструкцию тепловых сетей".		3	5	4,75	О,Л
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25		56,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
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.
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.

6.2 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 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.	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.
Не зачтено	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.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Требования к подразделу "Тепловая схема" при проектировании ТЭС согласно СП ТЭС-2007.
2	Состав рабочей документации на строительство и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений.

3	Порядок выбора и требования к проектной организации для разработки «Обоснований инвестиций в строительство и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений».
4	Проектирование тепловых пунктов. Общие положения. Объемно-планировочные решения.
5	Проектирование тепловых пунктов. Оборудование тепловых пунктов: трубопроводная арматура, тепловая изоляция, автоматизация и диспетчеризация.
6	Требования к подразделу "Охрана атмосферы" при проектировании ТЭС согласно СП ТЭС-2007.
7	Цель разработки и использование «Обоснований инвестиций в строительство и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений».
8	Основные стадии инвестиционного процесса при проведении строительства и реконструкции предприятий, зданий и сооружений.
9	Выбор теплообменных аппаратов. Назначение. Области применения.
10	Стадии разработки проектной документации при проведении инвестиционного процесса строительства и реконструкции предприятий, зданий и сооружений.
11	Статистические методы оценки инвестиционных проектов. Метод срока окупаемости.
12	Статистические методы оценки инвестиционных проектов. Метод сравнительной эффективности приведенных затрат. Метод накопленного эффекта.
13	Методы оценки эффективности инвестиций с дисконтированием. Метод индекса доходности. Метод внутренней нормы прибыли.
14	Предпроектное обследование. Цели и этапы обследования.
15	Элементы и конструкции тепловых сетей. Трубы и детали трубопроводов.
16	Элементы и конструкции тепловых сетей. Арматура. Компенсаторы. Дренажные узлы и грязевики.
17	Теплоизоляционные материалы и конструкции трубопроводов.
18	Выбор способа прокладки трубопроводов. Канальная и бесканальная прокладка. Местные гидравлические потери. Тепловые расчеты.
19	Особенности расчета трубопроводов. Расчетные нагрузки и воздействия на трубопроводы тепловых сетей.
20	Расчет теплопроводов тепловых сетей на прочность в компенсацию температурных расширений.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Задание 1.

Определить после какого этапа инвестиционного процесса проводится вневедомственная экспертиза.

Необходимо разработать или выполнить:

- предпроектное обследование, декларацию о намерениях
- ТЭО-проект
- РД
- строительно-монтажные работы
- эксплуатацию объекта

Задание 2.

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

Требования к проекту:

- высокое качество
- принципиальные решения
- необходимая глубина проработки
- возможность использования программных комплексов

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

☐ +

Письменная

☐ +

Компьютерное тестирование

☐

Иная

☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться учебной, нормативной литературой, калькулятором;
- Время на подготовку ответа на зачете 30 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Гончар, В. В., Чудинов, Д. М.	Теплоснабжение города	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/108346.html
Воронин, А. И., Аборнев, Д. В., Фомущенко, Л. В., Шагрова, А. А.	Централизованное теплоснабжение	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/83244.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
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	http://www.nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/2018_10_31_01.pdf
Соколов, М. М., Чадов, А. Ю.	Автоматизированное проектирование систем ТГВ с использованием программы Autocad	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	http://www.iprbookshop.ru/30794.html
В. Г. Злобин	Системы теплоснабжения. Расчет трубопроводов на прочность и на компенсацию температурных удлинений: учебно-методическое пособие	— СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2024	https://nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/1712531014.pdf

7.2 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/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
MicrosoftOfficeProfessional 2013
AutoCADDesign
PTC Mathcad 15

7.4 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