

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.03 Технико-экономическое обоснование проектов

Учебный план: ФГОС3++m130401УП-1_26-12.plx

Кафедра: 10 Менеджмента и права

Направление подготовки:
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Управление проектами в теплоэнергетике

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
4	УП	24	24	59,75	0,25	3	Зачет, Курсовая работа
	РПД	24	24	59,75	0,25	3	
Итого	УП	24	24	59,75	0,25	3	
	РПД	24	24	59,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

Доктор экономических наук, заведующий кафедрой

Бескровная В.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой менеджмента и права

Бескровная В.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Громова Е.Н.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать у обучающихся компетенции в области технико-экономического обоснования проектов в теплоэнергетике, научить оценивать техническую осуществимость и экономическую эффективность инновационных решений, а также развивать навыки анализа рисков и принятия инвестиционных решений.

1.2 Задачи дисциплины:

- изучить методы технико-экономического обоснования инновационных проектов в теплоэнергетике;
- развить навыки определения целесообразности инвестиций на основе комплексного анализа;
- освоить процедуру проведения технико-экономического анализа и инструменты оценки экономической эффективности.

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

ОПК-4.2: Способен руководить проектной и процессной деятельностью в организации с использованием современных практик управления, лидерских и коммуникативных навыков, выявлять и оценивать новые рыночные возможности, разрабатывать стратегии создания и развития инновационных направлений деятельности и соответствующие им бизнес-модели организаций
Знать: методики технико-экономического обоснования проектов в теплоэнергетике, современные подходы к оценке эффективности инвестиционных вложений и отбору наилучших технических решений
Уметь: определять техническую осуществимость и экономическую выгодность реализации проекта; рассчитывать ключевые финансово-экономические показатели эффективности проектов
Владеть: процедурой проведения технико-экономического анализа проектов; инструментами оценки экономической эффективности проекта
ПК-3: Способен оценивать целесообразность реализации инновационного проекта
Знать: методы технико-экономического обоснования инновационных проектов в теплоэнергетике; критерии и показатели оценки экономической эффективности инновационных проектов
Уметь: оценивать инженерно-технические и экономические аспекты реализации инновационных проектов; определять целесообразность вложения инвестиций в проект на основе комплексного анализа его эффективности
Владеть: навыками оценки рисков и неопределенностей, связанных с реализацией инновационных проектов

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Теоретические основы технико-экономического обоснования проектов	4				О
Тема 1. Понятие и сущность технико экономического обоснования (ТЭО) Определение ТЭО и его роль в управлении проектами. Отличие ТЭО от бизнес плана и инвестиционного меморандума. Этапы разработки ТЭО. Требования к содержанию и оформлению ТЭО в теплоэнергетике. Нормативно правовая база (госты, СП, регламенты Минэнерго).		3	3	7	
Тема 2. Критерии и показатели оценки экономической эффективности Основные показатели эффективности: NPV, IRR, DPP, PI, ARR. Методы расчёта и интерпретации показателей. Специфика применения в теплоэнергетических проектах. Учёт инфляции и дисконтирования. Анализ точки безубыточности.		3	3	7	
Тема 3. Оценка технической осуществимости проектов Анализ технологической базы проекта. Оценка доступности оборудования и материалов. Экспертиза инженерных решений. Соответствие нормативным требованиям безопасности и энергоэффективности. Экологические ограничения и требования.		3	3	7	
Тема 4. Анализ рисков и неопределённостей Классификация рисков в теплоэнергетике (технические, финансовые, регуляторные, рыночные). Методы идентификации и оценки рисков. Количественные и качественные методы анализа рисков. Сценарный анализ и стресс тестирование. Стратегии управления рисками и механизмы их минимизации.		3	3	7	
Раздел 2. Практические аспекты технико-экономического обоснования проектов в теплоэнергетике					С

Тема 5. Методика разработки ТЭО для теплоэнергетических проектов Структура ТЭО (типовые разделы). Сбор и обработка исходных данных. Прогнозирование капитальных и эксплуатационных затрат. Расчёт денежных потоков. Учёт специфики теплоэнергетики (сезонность, тарифы, нормативы потребления).		3	3	8	
Тема 6. Расчёт и анализ финансово экономических показателей Методика расчёта NPV, IRR, DPP и др. Выбор ставки дисконтирования. Моделирование различных сценариев развития проекта. Сравнительный анализ альтернативных технических решений. Оптимизация параметров проекта для повышения эффективности.		3	3	8	
Тема 7. Оценка экологической и социальной эффективности Учёт экологических факторов в ТЭО. Расчёт экологического ущерба и затрат на природоохранные мероприятия. Социальная значимость проектов в теплоэнергетике. Нефинансовые показатели эффективности (снижение выбросов, повышение надёжности теплоснабжения).		3	3	8	
Тема 8. Оформление и защита ТЭО Требования к оформлению документации. Подготовка презентационных материалов. Аргументация инвестиционной привлекательности проекта. Ответы на вопросы экспертов и инвесторов. Типичные ошибки при разработке и защите ТЭО		3	3	7,75	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		24	24	59,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		48,25		59,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Цель работы - развить у студентов комплексные компетенции в области технико-экономического обоснования проектов в теплоэнергетике, включая оценку технической осуществимости и экономической эффективности инвестиционных решений, анализ рисков и отбор наилучших инновационных решений для повышения надёжности и энергоэффективности отрасли.

Задачи курсовой работы:

- изучить и систематизировать методики технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов в теплоэнергетике.
- освоить современные подходы к оценке эффективности инвестиционных вложений и отбору технических решений.
- овладеть навыками расчёта ключевых финансово-экономических показателей эффективности проектов (NPV, IRR, PI, срок окупаемости и т.д.).
- развить навыки комплексной оценки целесообразности инвестиций на основе анализа эффективности проекта.
- освоить инструменты оценки рисков и неопределённостей, связанных с реализацией инновационных проектов в теплоэнергетике.
- применить полученные знания и навыки на практике через разработку ТЭО конкретного проекта в теплоэнергетической сфере.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): 1. Техничко-экономическое обоснование строительства новой котельной на биомассе в условиях малого города.

2. Оценка экономической эффективности модернизации системы теплоснабжения жилого района с применением тепловых насосов.
3. Анализ целесообразности внедрения когенерационных установок на предприятии теплоэнергетики: расчёт NPV и срока окупаемости.
4. ТЭО проекта реконструкции тепловой сети с использованием предизолированных труб: сравнение вариантов по критерию минимума приведённых затрат.
5. Оценка эффективности внедрения системы автоматизированного учёта тепловой энергии на предприятии.
6. Техничко-экономическое обоснование перехода котельной с угля на природный газ: анализ капитальных и эксплуатационных затрат.
7. Расчёт экономической эффективности внедрения частотно регулируемых приводов в системе теплоснабжения.
8. Анализ рисков инвестиционного проекта по строительству мини ТЭЦ в условиях неопределённости цен на топливо.
9. ТЭО внедрения системы аккумулирования тепловой энергии для сглаживания пиковых нагрузок в отопительный период.
10. Оценка целесообразности использования солнечных коллекторов в системе горячего водоснабжения многоквартирного дома.
11. Сравнительный анализ экономической эффективности различных схем теплоснабжения нового микрорайона (централизованное, децентрализованное, комбинированное).
12. Техничко-экономическое обоснование внедрения системы диспетчеризации тепловых сетей: расчёт показателя IRR.
13. Оценка эффективности реконструкции котельной с установкой конденсационных теплообменников.
14. Анализ окупаемости проекта по утеплению ограждающих конструкций жилого фонда с точки зрения снижения теплопотребления.
15. ТЭО модернизации системы водоподготовки на ТЭЦ: расчёт снижения эксплуатационных затрат и экологического эффекта.
16. Оценка инвестиционной привлекательности проекта по внедрению технологии утилизации дымовых газов с получением товарной продукции.
17. Техничко-экономический анализ вариантов повышения энергоэффективности промышленного предприятия через модернизацию системы теплоснабжения.
18. Расчёт и сравнение показателей PI и DPP для проектов внедрения различных типов котлов (газовых, пеллетных, электрических) в сельской местности.
19. Анализ чувствительности проекта по строительству геотермальной станции к изменениям стоимости оборудования и тарифов на тепло.
20. ТЭО пилотного проекта по внедрению интеллектуальной системы управления теплоснабжением на базе IoT технологий: оценка рисков и потенциальной экономии.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется индивидуально, с использованием аналитических и статистических методов, достоверных источников информации.

Результаты представляются в виде отчета, объемом 25-35 листов, содержащего следующие обязательные элементы:

Введение, теоретическую часть, аналитическую часть, заключение, список литературы.

Объект исследования - проект.

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
ОПК-4.2	Перечисляет методики технико-экономического обоснования проектов в теплоэнергетике, современные подходы к оценке эффективности инвестиционных вложений и отбору наилучших технических решений. Определяет техническую осуществимость и экономическую выгодность реализации проекта; рассчитывает ключевые финансово-экономические показатели эффективности проектов. Осуществляет процедуру технико-экономического анализа проектов; владеет инструментами оценки экономической эффективности проекта
ПК-3	Имеет представление о методах технико-экономического обоснования инновационных проектов в теплоэнергетике; перечисляет критерии и показатели оценки экономической эффективности инновационных проектов. Оценивает инженерно-технические и экономические аспекты реализации инновационных проектов; определяет целесообразность вложения инвестиций

	в проект на основе комплексного анализа его эффективности. Решает задачи оценки рисков и неопределенностей, связанных с реализацией инновационных проектов.
--	---

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		Полное исчерпывающее представление курсовой работы, понимание поставленных вопросов, демонстрирует эрудицию в ответах на все вопросы. Качество выполнения работы соответствует представленным требованиям. Работа предоставлена в срок
4 (хорошо)		Полное представление содержания работы, но обучающийся испытывает затруднения с ее презентацией. Не достаточно полно раскрыты ответы на поставленные вопросы. Качество выполнения работы соответствует представленным требованиям. Работа предоставлена с некоторым опозданием.
3 (удовлетворительно)		Обучающийся показывает знания содержания курсовой работы в минимальном объеме. Работа выполнена с рядом ошибок. Нарушена дата предоставления работы.
2 (неудовлетворительно)		В представленной курсовой работе отсутствуют обязательные элементы содержания, понятия. Работа выполнена не правильно, или с многочисленными ошибками.
Зачтено	Обучающийся демонстрирует понимание содержания дисциплины, владение навыками анализа, выбора нужных методов для реализации ТЭО проекта.	
Не зачтено	Обучающийся показывает непонимание поставленного вопроса, не способен ответить на вопрос без помощи преподавателя.	

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 4	
1	Что такое технико-экономическое обоснование (ТЭО) и какова его роль в управлении проектами?
2	Чем отличается ТЭО от бизнес плана?
3	Какие этапы включает разработка ТЭО?
4	Какие нормативные документы регламентируют содержание ТЭО в теплоэнергетике?
5	Как рассчитывается чистая приведённая стоимость (NPV) и что она показывает?
6	Что означает внутренняя норма доходности (IRR) и как её интерпретировать?
7	Как определяется дисконтированный срок окупаемости (DPP)?
8	В чём смысл индекса прибыльности (PI) и как его использовать?
9	Как рассчитывается средняя норма рентабельности (ARR)?
10	Какие факторы учитываются при выборе ставки дисконтирования?
11	Как проводится анализ точки безубыточности?
12	Какие технические аспекты оцениваются при анализе осуществимости проекта?
13	Какие нормативные требования безопасности должны учитываться в ТЭО теплоэнергетических объектов?

14	Какие экологические ограничения влияют на реализацию проектов в теплоэнергетике?
15	Какие виды рисков наиболее характерны для теплоэнергетических проектов?
16	Что такое сценарный анализ и как он применяется в ТЭО?
17	Какие разделы обязательно должны быть в ТЭО проекта?
18	Как прогнозируются капитальные затраты для теплоэнергетического проекта?
19	Как учитываются эксплуатационные расходы в ТЭО?
20	Как моделируются денежные потоки проекта?
21	Как проводится сравнительный анализ альтернативных технических решений?
22	Как учитывается сезонность потребления тепла при расчёте эффективности проекта?
23	Как влияют тарифы на тепловую энергию на экономическую эффективность проекта?
24	Какие экологические показатели включаются в ТЭО?
25	Как оценивается социальная значимость теплоэнергетических проектов?
26	Какие требования предъявляются к оформлению ТЭО?
27	Как аргументируется инвестиционная привлекательность проекта в ТЭО?
28	Какие типичные ошибки допускаются при разработке ТЭО и как их избежать?

6.3.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1. Разработка ТЭО модернизации котельной

Составьте ТЭО для проекта замены устаревшего оборудования котельной на энергоэффективное.

Включите:

- анализ технической осуществимости (доступность оборудования, соответствие нормам);
- расчёт капитальных и эксплуатационных затрат;
- прогноз денежных потоков на 5 лет;
- расчёт NPV, IRR, DPP, PI при ставке дисконтирования 10%;
- анализ чувствительности к изменению цен на топливо и тарифов на тепло;
- оценку экологических и социальных эффектов.

Оформите в виде структурированного документа (10–15 страниц).

Задание 2. Сравнительный анализ технических решений

Проведите технико-экономический анализ двух вариантов реконструкции тепловой сети:

- вариант 1 — замена труб на современные с изоляцией;
- вариант 2 — внедрение системы дистанционного мониторинга утечек.

Для каждого варианта рассчитайте:

- капитальные затраты;
- годовую экономию;
- срок окупаемости;
- NPV и IRR.

Представьте результаты в виде сравнительной таблицы и сделайте вывод о наиболее эффективном решении.

Задание 3. Анализ рисков проекта строительства ТЭЦ

Проведите анализ рисков для проекта строительства новой ТЭЦ мощностью 50 МВт. Определите:

- основные виды рисков (технические, финансовые, регуляторные);
- вероятность и влияние каждого риска;
- матрицу рисков;
- стратегии минимизации наиболее критичных рисков;
- сценарный анализ (оптимистичный, базовый, пессимистичный).

Оформите результаты в виде таблицы и краткого описания.

Задание 4. Расчёт точки безубыточности

Рассчитайте точку безубыточности для проекта внедрения системы автоматизации котельной. Исходные данные:

- постоянные затраты: 5 млн руб./год;
- переменные затраты: 0,5 руб./кВт•ч;
- тариф на тепло: 2 руб./кВт•ч.

Постройте график безубыточности и проанализируйте, как изменение тарифа на 10 % повлияет на точку безубыточности.

Задание 5. Подготовка презентации ТЭО

На основе ТЭО из задания 1 подготовьте презентацию для инвесторов (10–12 слайдов). Включите:

- краткое описание проекта и его цели;
- ключевые технические решения;
- основные финансово-экономические показатели;
- график реализации проекта;
- анализ рисков и меры их минимизации;
- инвестиционное предложение.

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

Время, отводимое на подготовку ответа на зачете, составляет не более 30 мин. За это время студент отвечает на теоретический вопрос, а также выполняет практико-ориентированное задание.

Преподаватель, принимающий зачет, должен иметь результаты оценивания видов деятельности обучающегося в течение семестра и курсовой работы.

Защита курсовой работы – это обсуждение с преподавателем разделов работы, качества их проработки, полученных результатов. Цель защиты – определить, степень владения студента использованными в работе инструментами ТЭО проектов. Отдельного времени на подготовку к защите не требуется.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Дружинина, И. В., Корякина, Е. А., Руднева, Л. Н., Шевелева, Н. П.	Технико-экономическое обоснование проектов	Тюмень: Тюменский индустриальный университет	2022	https://www.iprbookshop.ru/126816.html
В.В. Барановский, Т.Ю. Короткова	Технико-экономическое обоснование создания тепловых электрических станций [Текст] Ч. 1 : учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД.- СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2018	http://www.nizrp.narod.ru/metod/tsuidt/2019_04_16_01.pdf
Медведева, О. Н.	Технико-экономическое обоснование систем теплогазоснабжения	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/93562.html
Доронин, М. С.	Разработка и технико-экономическое обоснование программы повышения энергетической эффективности теплоэнергетического объекта	Саратов: Вузовское образование	2020	http://www.iprbookshop.ru/98941.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Дронова, Ю. В.	Экономическое обоснование проектов в энергетике	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/91491.html
Солдатенко, Л. В., Шпильман, Т. М., Старков, Д. А.	Технико-экономическое обоснование проектных работ	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2016	http://www.iprbookshop.ru/61416.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска