

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Теплоэнергетики»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ЭНЕРГОЕМКИХ ОТРАСЛЕЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

---

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

---

Современные технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Коваль Татьяна Валерьевна Дата подписания: 15.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Самаркина Екатерина Владимировна Дата подписания: 19.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Сушко Светлана Николаевна Дата подписания: 18.06.2025
---

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Теплоэнергетические процессы энергоёмких отраслей промышленности» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.1	Знает технологические процессы и теплоэнергетические установки предприятий металлургической, нефтеперерабатывающей и химической промышленности	<b>Знать</b> технологические процессы и теплоэнергетические установки промышленных предприятий; основные факторы, влияющие на эффективность их работы. <b>Уметь</b> принимать решения по оптимизации параметров работы теплоэнергетических установок предприятий металлургической, нефтеперерабатывающей и химической промышленности. <b>Владеть</b> навыками оценки состояния теплоэнергетического оборудования предприятий энергоёмких отраслей промышленности при проведении различных видов работ.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теплоэнергетические процессы энергоёмких отраслей промышленности» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Химия», «Техническая термодинамика», «Парогенераторы», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Экономика и управление промышленным предприятием», «Оборудование ТЭС», «Режимы работы энергетических установок», «Проектная деятельность», «Производственная практика: преддипломная практика»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	8	0	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	34	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Теплоэнергетические системы промышленных предприятий	1	1					1	17	Устный опрос
2	Энерготехнологическое комбинирование в высокотемпературных технологических установках	2	1					1	17	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

###### Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ТЭС ПП металлургического	1	1			1	3	1, 2, 3, 4,	29	Устный опрос

	о комбината с полным технологическим циклом							5		
2	Энергетические балансы промышленных предприятий	2	1			2	2	2, 3	9	Устный опрос
3	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР)	3	1			3, 4	3	2, 3	14	Устный опрос
4	Перспективы развития теплоэнергетических систем промышленных предприятий	4	1					2	4	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4				8		60	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Теплоэнергетические системы промышленных предприятий	Основные понятия и определения. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: общая характеристика теплоэнергетических систем. Теплоэнергетическая система промпредприятий (ТЭС ПП), как сложный комплекс, образуемый заводскими энергетическими установками, генерирующими и преобразующими разнообразные энергоносители. Виды энергоресурсов используемых на промышленных предприятиях и их рациональное использование. Задачи рационального построения ТЭС ПП.
2	Энерготехнологическое комбинирование в высокотемпературных технологических установках	Котлы-утилизаторы и энерготехнологические агрегаты, используемые в промышленности

##### Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	ТЭС ПП металлургического комбината с полным технологическим циклом	Структура теплоэнергетической и энерготехнологической систем комбината. Энергетические характеристики основных производств (коксохимическое, агломерационное, доменное, сталеплавильное, прокатное).
2	Энергетические балансы промышленных	Виды энергетических балансов. Материальные балансы – основа энергетических балансов. Нормирование показателей использования

	предприятий	энергетических ресурсов. Энергетические и эксергетические балансы и методы их составления: энергобалансы объектов теплоэнергетики и промышленного предприятия.
3	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР)	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) и их использование, как метод снижения потерь ТЭР. Источники вторичных энергетических ресурсов в технологической системе. Виды ВЭР (горючие, тепловые, избыточного давления). Определение выхода и использования ВЭР. Эффективность использования ВЭР.
4	Перспективы развития теплоэнергетических систем промышленных предприятий	Возможности и пути использования энергии ядерного горючего в системах энергообеспечения промышленных предприятий. Водородная энергетика в промышленности и т.п.

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Состав металлургического завода с полным производственным циклом	3
2	Расчет теплового баланса котлов на органическом твердом топливе	2
3	Расчет теплового баланса котлов на промышленных газах (коксовы, доменный и др.)	2
4	Анализ использования ВЭР	1

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

##### Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	8
2	Подготовка к зачёту	16
3	Подготовка к практическим занятиям	20
4	Подготовка презентаций	2
5	Расчетно-графические и аналогичные работы	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: презентация с элементами дискуссии, разминка, работа в малых группах, обратная связь.

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

Практические занятия предназначены для закрепления теоретических знаний по дисциплине. Подготовка к практическим занятиям производится, как правило, с использованием методических пособий и состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Для полного усвоения программы дисциплины «Теплоэнергетические процессы энергоемких отраслей промышленности» недостаточно конспектирования лекций и подготовки к аттестации по выполненному конспекту. Поэтому одним из важных этапов подготовки специалиста является его самостоятельная проработка отдельных разделов теоретического курса, которая заключается в работе с учебной, научной и справочной литературой.

Необходимый перечень учебников и учебных пособий рекомендуется преподавателем на лекционных занятиях. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций.

Подготовка к практическим занятиям производится самостоятельно, как правило, с использованием методических пособий и состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).

Реферат – наиболее частая для студентов форма самостоятельной печатной научной работы, которая наилучшим образом, приобщая их к системной работе в библиотеках с литературными источниками, обогащает знания молодёжи и развивает аналитические его способности. Подготовка к реферату требует глубокого знания методологических и научно-практических аспектов изучаемой проблемы и вопроса, умение обстоятельно их анализировать.

Подготовка реферата и устного доклада по рекомендуемым темам или тематикам практических занятий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой. Подготовка доклада развивает способность студента анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования. Прослушивание и обсуждение докладов позволяют приобрести новые знания и улучшить восприятие полученной информации.

Основной целью написания реферата по одной из предлагаемых тем является углубленное изучение разделов дисциплины и закрепление теоретических знаний по дисциплине.

Рефераты оформляются в соответствии с требованиями стандарта СТО ИрГТУ 005-2020.

Подготовка студента к сдаче зачета проводится самостоятельно. Данная форма СРС может быть весьма разнообразной по своей сути, так как сам зачет может быть различным в зависимости от текущих условий.

Вся необходимая информация по изучению дисциплины представлена в электронном

курсе «Теплоэнергетические процессы энергоемких отраслей промышленности» на портале электронного обучения ИРНИТУ <https://el.istu.edu/>.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 учебный год 3 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Устный опрос студентов проводится перед началом лекции, а также вопросы задаются на протяжении всей лекции, чтоб контролировать степень усвоения материала, излагаемого на лекционном занятии. Также устный опрос проводится на каждом практическом занятии.

##### **Критерии оценивания.**

Устный опрос оценивается в зависимости от правильности ответов баллами: 90-100% правильных ответов – «отлично», 75-89% – «хорошо», 40-74% – «удовлетворительно»; менее 40% – «не удовлетворительно».

#### **6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Устный опрос студентов проводится перед началом лекции, а также вопросы задаются на протяжении всей лекции, чтоб контролировать степень усвоения материала, излагаемого на лекционном занятии. Также устный опрос проводится на каждом практическом занятии.

##### **Критерии оценивания.**

Устный опрос оценивается в зависимости от правильности ответов баллами: 90-100% правильных ответов – «отлично», 75-89% – «хорошо», 40-74% – «удовлетворительно»; менее 40% – «не удовлетворительно».

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
ДК-1.1	Демонстрирует знание технологических процессов теплоэнергетических установок предприятий энергоемких отраслей промышленности.	Устный опрос, публичная защита реферата, выполнение практического задания, тестирование.

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет может проводиться, в зависимости от текущих условий, в форме: устных ответов на вопросы, письменных ответов на вопросы или тестирования. При этом любая форма контроля должна обеспечить полную и объективную проверку знаний.

При проведении зачета в форме устных или письменных ответов на вопросы преподаватель раздаёт по 3 вопроса каждому студенту. Для подготовки ответа дается 10-15 минут.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Уверенно отвечает на 2 и более вопроса из 3 предложенных преподавателем.	Отвечает на 1 и менее вопрос из 3 предложенных преподавателем.

## 7 Основная учебная литература

1. Сазанов Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий : учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. теплоэнергетика" / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас, 1990. - 304.
2. Коваль Т. В. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : курс лекций / Т. В. Коваль, В. М. Картавская, 2009. - 122.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических занятий / Иркут. гос. техн. ун-т, 2009. - 44.
2. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе студентов для студентов, обучающихся по направлению 140100 "Теплоэнергетика", специальности 140104 "Промышленная теплоэнергетика" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2009. - 16.

## 9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## 10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08\_2007
3. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
4. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. 313963 Образец котла ТПЕ-215
2. "Макет котла БКЗ-420 Ново-Иркутской ТЭЦ"
3. "Макет турбоустановки 200МВт Гусиноозерской ГРЭС"