

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Источники производства теплоты»
 Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
 Профиль/программа «Электроснабжение»
 Квалификация выпускника бакалавр
 Форма обучения очная, заочная, очно-заочная
 Факультет информационных технологий
 Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и энергообеспечения предприятий

Наименование занятия	Очное отделение		Заочное отделение		Очно-заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	8	0,22	18	0,5
Практические занятия	18	0,5	4	0,11	9	0,25
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	54	1,5	14	0,39	54	1,5
Самостоятельная работа	54	1,5	114	3,17	63	1,75
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой -	Зачет с оценкой -	Зачет с оценкой 4	Зачет с оценкой 0,11	Зачет с оценкой 4	Зачет с оценкой 0,11
Всего	144	4	144	4	144	4

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

Зав. каф.
(должность)

(подпись)



Е.В. Тумаева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол от 21.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой

(подпись)



Е.В. Тумаева
(Ф.И.О.)

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Источники производства теплоты» состоит в том, чтобы познакомить студентов с общими понятиями энергии, видами и способами получения тепловой и электрической энергии, видами и оборудованием теплоэнергетических центральных, использования природных энергетических ресурсов, нетрадиционных источников энергии, взаимосвязи энергетики и окружающей среды.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Источники производства теплоты» относится к дисциплинам по выбору блока Б1 ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *проектной и эксплуатационной* видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Источники производства теплоты» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.О.12 - математика;

Б1.О.13 – физика;

Б1.В.15 – общая энергетика.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Источники производства теплоты» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*), выполнении выпускной квалификационной.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения дисциплины «Источники производства теплоты» у студента развиваются следующие компетенции:

ПК-1 - Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения и оформлять техническую документацию.

ПК-1.1 - Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения и оформлять техническую документацию.

ПК-1.2 - Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электроснабжения; использовать теоретические знания на практике при проектировании системы электроснабжения.

ПК-1.3 - Владеет базовыми знаниями в области систем электроснабжения; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроснабжения.

ПК-5 - Способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования электротехнических систем.

ПК-5.1 - Знает основное оборудование объектов профессиональной деятельности, его параметры и характеристики, режимы работы.

ПК-5.2 - Умеет применять теоретические и практические методы определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электротехнических систем.

ПК-5.3 - Владеет методами определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электроэнергетических систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные физические явления, связанные с получением тепловой и электрической энергии;
- б) различные способы производства пара, горячей воды, электрической и тепловой энергии;
- в) основы получения, преобразования, преобразования и использования теплоты в технологических установках.

2) Уметь:

- а) анализировать и моделировать системы производства пара, горячей воды и электрической энергии, а также системы энергоснабжения различных объектов;
- б) производить контроль качества монтажа котельного, основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения;

3) Владеть:

- а) навыками определения принципов функционирования теплоэнергетических и электроэнергетических систем;
- б) методами обеспечения надежной работы источников производства теплоты и систем ее транспортировки;

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Источники производства теплоты»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Для очного отделения:

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные сред- ства для прове- дения промежу- точной аттеста- ции по разделам
			Лекции	Практи- ческие за- нятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Теоретические основы энерге- тики	7	6	6	-	18	18	РГР, Коллоквиум
2	Производство тепловой и электрической энергии	7	6	6	-	18	18	РГР, Коллоквиум
3	Основы транс- портной энергии	7	6	6	-	18	18	РГР, Коллоквиум
ИТОГО			18	18	-	54	54	144
Форма аттестации					зачет с оценкой(-);			

Для заочного отделения:

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные сред- ства для прове- дения промежу- точной аттеста- ции по разделам
			Лекции	Практи- ческие за- нятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Теоретические основы энерге- тики	7	2	1	-	4	30	Контрольная работа
2	Производство тепловой и электрической энергии	7	2	1	-	4	30	Контрольная работа
3	Основы транс- портировки энергии	7	4	2	-	6	54	Контрольная работа
ИТОГО			8	4	-	14	114	<i>144</i>
Форма аттестации					<i>зачет с оценкой(4);</i>			

Для очно-заочного отделения:

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные сред- ства для прове- дения промежу- точной аттеста- ции по разделам
			Лекции	Практи- ческие за- нятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Теоретические основы энерге- тики	7	6	3	-	18	21	РГР, Коллоквиум
2	Производство тепловой и электрической энергии	7	6	3	-	18	21	РГР, Коллоквиум
3	Основы транс- портировки энергии	7	6	3	-	18	21	РГР, Коллоквиум
ИТОГО			18	9	-	54	63	<i>144</i>
Форма аттестации					<i>зачет с оценкой(-);</i>			

5. Содержание лекционных занятий по темам
с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Теоретические основы энергетики	6 2* 6**	Основные положения термодинамики	Механическая энергия. Внутренняя энергия системы. Электрический заряд и электрическое поле. Энергия электростатического поля. Электрический ток. Работа и мощность электрического тока. Ядерная энергия. Возобновляемые источники энергии. Первый и второй закон термодинамики. Основные термодинамические процессы идеальных газов. Реальные газы и водяной пар. Круговой процесс, цикл Карно. Основы теории теплообмена.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
2	Производство тепловой и электрической энергии	6 2* 6**	Физические основы получения энергии	Котельные установки; газотурбинные установки. парогазовые установки. Атомные электростанции. Явление электромагнитной энергии. Закон Фарадея Максвелла. Принцип работы электрогенератора. Цепи переменного тока. Фотоэлектрический эффект	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
3	Основы транспортировки энергии	6 4* 6**	Тепловые и электрические цепи	Энергетическое и тепловое снабжение предприятий. Системы теплоснабжения предприятий. Водяные системы теплоснабжения. Электроснабжение предприятий. Параметры электропотребления	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3

* - заочное отделение

** - очно-заочное отделение

6 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Целями практических занятий по дисциплине «Источники производства теплоты» являются повторение и углубление лекционного материала, обучение типовым приемам решения задач, а также привитие расчетных навыков и контроль качества усвоения теоретического материала.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Теоретические основы энергетики	6 1* 3**	Основные положения физики	Работа силы. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движений. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Законы термодинамики. Работа электрического тока. Ядерная энергетика.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
2	Производство тепловой и электрической энергии	6 1* 3**	Физические основы выработки энергии	Определение термического К.П.Д. цикла Ренкина и удельного расхода пара. Определение работы цикла. Явление электромагнитной энергии. Закон Фарадея Максвелла. Принцип работы электрогенератора. Цепи переменного тока	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
3	Основы транспортировки энергии	6 2* 3**	Транспортировка энергии	Расчет теплового потребления. Отпуск теплоты на отопление. Круглогодичная тепловая нагрузка. Расчет электрических нагрузок	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3

* - заочное отделение

** - очно-заочное отделение

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом направления 13.03.02 не предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Источники производства теплоты»

8. Самостоятельная работа

8.1. Характеристика самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) - это совокупность самостоятельной деятельности студентов, направленная на глубокое изучение учебного материала и выработку навыков использования знаний в практической работе.

СРС следует разделить:

- на самостоятельную аудиторную работу студентов (СРС/А) под методическим руководством преподавателя во время аудиторных и индивидуальных занятий;
- на внеаудиторную самостоятельную работу студентов (СРС/В): чтение литературы, написание рефератов и докладов, выполнение домашних заданий, выполнение РГР и т.д.

СРС включает следующие виды работ:

- подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, коллоквиумам, к сдаче экзаменов;
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное овладение;

- выполнение расчетно-графической работы (контрольной работы для заочников), анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме, написание рефератов;
- анализ статистических и фактических материалов по результатам лабораторных экспериментов, проведение расчетов, подготовка отчетов;
- ознакомление с литературными источниками, поиск информации, в том числе электронных источников информации, необходимой для выполнения курсового проекта и учебных научных исследований;
- подготовка докладов на студенческих практических конференциях и т.п.

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу для очного (заочного) отделений

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу (СПТМ)	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Энергетический комплекс страны	7 (16)	Конспект	ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3; ПК-5.1;ПК-5.2;ПК-5.3
2	Возобновляемые источники энергии	7 (16)	Конспект	ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3; ПК-5.1;ПК-5.2;ПК-5.3
3	Сравнение комбинированного и раздельного производства энергии	7 (16)	Конспект	ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3; ПК-5.1;ПК-5.2;ПК-5.3
4	Оборудование теплопроводов	7 (16)	Кон. работа	ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3; ПК-5.1;ПК-5.2;ПК-5.3
5	Тепловые схемы источников теплоснабжения	7 (16)	Конспект	ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3; ПК-5.1;ПК-5.2;ПК-5.3
6	Электрическое хозяйство потребителей	7 (16)	Конспект	ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3; ПК-5.1;ПК-5.2;ПК-5.3
7	Компенсация реактивной мощности	7 (16)	Конспект	ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3; ПК-5.1;ПК-5.2;ПК-5.3
8	РГР: Решение задач по электродинамике и электромагнетизму	5 (18)	РГР	ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3; ПК-5.1;ПК-5.2;ПК-5.3

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- проверка качества ведения конспектов лекций, отчетов по поиску информации;
- проверка этапов выполнения расчетно-графической работы и её защита;
- промежуточный контроль знаний студентов во время проведения практических занятий, тестирований (коллоквиумов);
- выступление студентов на студенческих конференциях по результатам реферативных, научно-исследовательских работ;
- проверка степени освоения теоретического материала во время проведения, экзамена и проверки остаточных знаний (тестирований).

8.2. Характеристика работы преподавателя по организации СРС

СРС в силу своих специфических особенностей может рассматриваться как особый вид работы в общей системе учебно-воспитательного процесса и может реализовываться как в формах индивидуальных занятий под руководством преподавателя (научного руководителя) так и в формах СРС/В.

Весь учебный процесс, в том числе СРС, должен быть организован так, чтобы студенты видели и чувствовали положительные результаты своего труда. Необходимо, чтобы студенты постоянно ощущали заинтересованность преподавателей и их учебных успехах, в стремлении помочь им стать образованными, высококвалифицированными специалистами.

В условиях индивидуализации и интенсификации СРС особое значение приобретают консультации и регулярный контроль успешности выполнения студентами самостоятельной работы этому должны быть посвящены контроль знаний при выполнении практических занятий, графика выполнения расчетно-графической работы, индивидуальных занятий.

Графики сдачи коллоквиумов, консультаций, выполнения отдельных этапов РГР и индивидуальных занятий должны быть известны каждому студенту.

Для успешной организации СРС преподаватель должен:

- 1) ознакомить студентов рабочей программой на текущий семестр;
- 2) подготовить список теоретических вопросов для самостоятельного изучения;
- 3) подготовить задания для РГР;

- 4) организовать подготовку рефератов;
- 5) во время выполнения практических занятий ввести элементы НИРС;
- 6) организовать индивидуальную работу со студентами (консультации) для обсуждения результатов выполнения заданий РГР, хода подготовки рефератов и т.п.;
- 7) провести студенческие конференции для обсуждения результатов НИРС, материалов рефератов и РГР.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Источники производства теплоты» используется рейтинговая система.

Работа студентов по освоению всех видов учебных занятий контролируется кафедрой использованием рейтинговой системы оценки знаний, разработанной на основе «ПОЛОЖЕНИЯ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса», утвержденного УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Максимальный рейтинг студента по дисциплине равен $R = 100$ баллам. Рейтинг по дисциплине включает два слагаемых: 1) $R_{тек}$ – текущий рейтинг, его максимальное значение равно 60 баллам, минимальное значение, необходимое для получения зачета, – не менее 36 баллов (при выполнении всех контрольных точек); 2) $R_{экз}$ – экзаменационный рейтинг (зачета с оценкой), его величина не должна превышать 40 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов.

Значение текущего рейтинга $R_{тек} \geq 36$ баллов служит основанием для допуска студента к экзамену (при выполнении всех контрольных точек). Пересчет рейтинговой оценки в 4–бальную оценку, проставляемую в экзаменационную ведомость, зачетную книжку и приложение к диплому, производится в соответствии с установленной шкалой.

Перерасчет рейтингов в 4 – бальную оценку

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 \leq R < 60$	«неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R < 73$	«удовлетворительно» (3)
$73 \leq R < 87$	«хорошо» (4)
$87 \leq R < 100$	«отлично» (5)

Для оценки систематической работы студентов в течение семестра и расчета $R_{тек}$ введены ряд контрольных точек: 1) составление конспектов по темам, оставленным на самостоятельное изучение (СПТМ); 2) сдача коллоквиумов – тестов; 3) выполнение домашнего контрольного задания (РГР); 4) подготовка реферата.

Преподаватель имеет право добавлять студенту поощрительные баллы (не более 6) за выполнение нетиповых заданий повышенной сложности, участие в научно-исследовательской работе кафедры, выполнение других работ, при условии, что общая сумма баллов по данной дисциплине не превышает 100.

Система рейтингов по курсу дисциплины
«Источники производства теплоты» (очное отделение)

ВИД КОНТРОЛЯ	Число баллов за оценку		
	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
СПТМ	7	14	42
Коллоквиумы (тесты)	3	18	30
Расчетно-графическая работа	2	28	28
Итог		60	100

Система рейтингов по курсу дисциплины
«Источники производства теплоты» (заочное отделение)

ВИД КОНТРОЛЯ	Число баллов за оценку		
	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	60	100
Итог		60	100

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Источники производства теплоты» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Вафин Д.Б. Теплоснабжение и тепловые сети: Учебное пособие / Д.Б. Вафин. – Нижнекамск: НХТИ, 2014. – 228 с.	43 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ
2. Елистратов, С. Л. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 148 с. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1836534 , по паролю. – ЭБС «Znani»	ЭБС «Znani» https://znanium.com/catalog/product/1836534 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Кудинов, А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 320 с. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1510934 , по паролю. – ЭБС «Znani»	ЭБС «Znani» https://znanium.com/catalog/product/1510934 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2. Кудинов, А. А. Горение органического топлива [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 390 с. — Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1222954 , по паролю. – ЭБС «Znani»	ЭБС «Znani» https://znanium.com/catalog/product/1222954 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
3. Вафин Д.Б. Физика. Часть 2: учебное пособие. - Казань: Изд-во МО и Н РТ, 2011. – 460 с. Гриф МИНОБРАЗОВАНИЯ РФ	100 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Источники производства теплоты» возможно использование следующих электронных источников информации:

Адрес Интернет-ресурса	Наименование Интернет-ресурса
https://www.engineeringvillage.com	Доступ к реферативной электронной базе данных актуальной научно-технической информации для инженеров «EngineeringVillage» издательства Elsevier
www.elibrary.ru	Научная Электронная Библиотека (НЭБ) Доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ, Нижнекамского, Бугульминского филиалов
http://znanium.com	ЭБС ZNANIUM.COM Доступ после регистрации с компьютеров КНИТУ, Нижнекамского филиала
http://rucont.ru	ЭБС «РУКОНТ» Безлимитный доступ из любой точки Интернет для всех пользователей по логину и паролю

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Доступ к электронным ресурсам Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН): <http://rucont.ru>. Доступ к каталогам журналов и книг библиотек России с последующим обслуживанием по МБА с использованием электронной доставки документов.

Программная оболочка «Информо»: www.informio.ru. Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений. Доступ по логину и паролю с любого компьютера, имеющего выход в Интернет

Согласовано

Зав. отделом по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В. Я.

12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук, (ауд. 130),

2. Практические занятия:

- компьютерный класс, (203 ауд)
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...), (213)

3. Прочее

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, (203 ауд)
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, (203 ауд)

13 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении как лекционных так и практических занятий по дисциплине «Источники производства теплоты» для студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 предусматривается активное использование в учебном процессе **активных и интерактивных форм** проведения занятий.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, осуществляется работа с документами и различными источниками информации.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Активный метод – это форма взаимодействия студентов и преподавателя, при которой они взаимодействуют друг с другом в ходе занятия и студенты здесь не пассивные слушатели, а активные участники, студенты и преподаватель находятся на равных правах.

Интерактивный метод. Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения.

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. **Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дать знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление воздействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

При использовании интерактивных форм роль преподавателя резко меняется, перестаёт быть центральной, он лишь регулирует процесс и занимается его общей организацией, готовит заранее необходимые задания и формулирует вопросы или темы для обсуждения в группах, даёт консультации, контролирует время и порядок выполнения намеченного плана. Участники обращаются к социальному опыту – собственному и других людей, при этом им приходится

вступать в коммуникацию друг с другом, совместно решать поставленные задачи, преодолевать конфликты, находить общие точки соприкосновения, идти на компромиссы.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы:

- Круглый стол (дискуссия, дебаты)
- Мозговой штурм (брейншторм, мозговая атака)
- Деловые и ролевые игры
- Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)
- Мастер класс

Кроме того, преподаватель кафедры может применять не только ныне существующие интерактивные формы, а также разработать новые в зависимости от цели занятия, т.е. активно участвовать в процессе совершенствования, модернизации учебного процесса.

При изложении теоретической части дисциплины предполагается широкое использование элементов мозгового штурма (МШ), изучение конструкции основных частей парогенераторов с использованием электронных чертежей (ЭК), использование видеофильмов (ВФ).

При проведении практических занятий предполагается использование методов круглого стола КС, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций (кейс-метод – КМ).

Метод мозгового штурма (мозговая атака, brainstorming) — оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

Основной целью проведения «круглого стола» является выработка у учащихся профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения. При этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

Метод анализа конкретной ситуации (ситуационный анализ, анализ конкретных ситуаций, case-study) – это педагогическая технология, основанная на моделировании ситуации или использования реальной ситуации в целях анализа данного случая, выявления проблем, поиска альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем. Ситуация – это соответствующие реальности совокупность взаимосвязанных факторов и явлений, размышлений и надежд персонажей, характеризующая определенный период или событие и требующая разрешения путем анализа и принятия решения.

Примерное распределение часов на интерактивные формы обучения для разных тем показано в таблице

Раздел	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Теоретические основы энергетики	Лекции	Мозговой штурм	2
	Практика	Круглый стол Тестирование	1
Производство тепловой и электрической энергии	Лекции	Мозговой штурм	2
	Практика	Кейс метод Тестирование	1
Основы транспортировки энергии	Лекции	Мозговой штурм	4
	Практика	Кейс метод Тестирование	2

