

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
 «03» 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ:01.02 «Источники производства теплоты»
 Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
 (шифр) (наименование)

Профиль/программа Электроснабжение

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очно-заочная, заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и энергообеспечения предприятий

Курс 4, семестр 8 – очно-заочное отделение

Курс 3, 4, семестр – 6,7 – заочное отделение

	Очно-заочное отделение		Заочное отделение			
	Часы (8с)	Зачетные единицы	Часы (9с)	Зачетные единицы	Часы (10с)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	4	0,1	4	0,11
Практические занятия	9	0,25	-	-	4	0,11
Лабораторные занятия	-	-	-	-	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	54	0,39	-	-	14	0,37
Самостоятельная работа	63	1,7	14	0,4	100	2,76
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет (4 ч)	0,1	-	-	Экз. (4 ч)	0,25
Всего	144	4	18	0,5	126	3,5

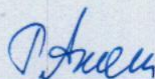
Нижнекамск, 2023

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 2023 г.

Разработчик программы:

Ст.преподаватель

(должность)



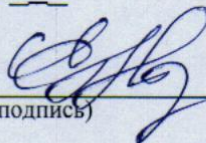
(подпись)

Р.И. Ахметшин

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол от 18.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой



(подпись)

Гаврилов Е.Н.

(Ф.И.О.)

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Источники производства теплоты» относится к вариативной части дисциплин ООП ВО бакалавриата.

Изучение данной дисциплины способствует приобретению студентами знаний об источниках производства теплоты и способах теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.

Источники производства теплоты – исходный технический элемент систем теплоснабжения, которые охватывают промышленные предприятия всех секторов экономики, коммунально-бытовой сектор и включают, кроме источников, тепловые сети, тепловые подстанции и потребителей тепловой энергии.

От эффективности источника теплоснабжения, которая определяется коэффициентом полезного действия (К.П.Д.) источника и удельным расходом топлива на выработку тепловой энергии, в значительной степени зависит эффективность работы всей системы теплоснабжения, в том числе, качество и стоимость отпускаемой потребителю тепловой энергии.

Схему теплоснабжения для промышленных предприятий следует выбирать исходя из условий обеспечения надежности, экономичности и непрерывности подачи тепловой энергии с учетом возможности текущих изменений в процессе производства. Должны быть также предусмотрены условия для расширения сооружений теплоснабжения.

Выбор источников теплоты, режима их работы и планирование теплоснабжения производят на основании суммарных часовых, суточных и годовых расходов теплоты. Главная задача при проектировании систем теплоснабжения - определение расчетных тепловых нагрузок потребителей теплоты. Определив годовую потребность в теплоте для отопления, решают вопрос о ее источниках. Таким источником может быть ТЭЦ, районная или заводская котельная. Обычно заводские котельные сооружают для обеспечения теплотой не только самого предприятия, но и близлежащих потребителей.

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Объект изучения

Система теплоснабжения – комплекс установок и устройств, предназначенных для выработки, транспорта, распределения и использования тепловой энергии различными потребителями.

Основной задачей системы теплоснабжения является обеспечение потребителей необходимым количеством теплоносителей заданных параметров.

Основными элементами системы теплоснабжения являются:

- 1) источник теплоты (предназначен для выработки тепловой энергии, обычно в виде нагретой воды или пара);
- 2) тепловые сети (предназначены для транспортировки теплоносителя от источника теплоты к потребителю и возврата использованного теплоносителя к источнику теплоты);
- 3) тепловые подстанции (предназначены для распределения, регулирования и учета использования тепловой энергии потребителями);
- 4) потребители теплоты (теплоиспользующие установки, размещенные в жилых, общественных и производственных зданиях).

Основными источниками теплоты в системах теплоснабжения являются:

- 1) паровые, водогрейные и пароводогрейные котельные различных мощностей и назначений;
- 2) теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) – электростанции, которые отпускают внешнему потребителю как электрическую, так и тепловую энергию;
- 3) теплоутилизационные установки, использующие вторичные энергоресурсы (ВЭР) промышленных предприятий.

1.2. Цели освоения дисциплины:

- творческое усвоение назначения, структуры, классификации систем теплоснабжения промышленных предприятий;
- изучение схем, состава оборудования теплоэлектроцентралей промышленных предприятий, освоение методики определения энергетических показателей и составления, а также расчета тепловых схем ТЭЦ;
- систематизация знаний об источниках генерации теплоты, используемых в системах теплоснабжения;
- освоение методов определения потребности промышленных потребителей в паре и горячей воде, методов регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения;
- изучение назначения, схем и способов прокладки тепловых сетей;
- освоение методов гидравлического расчета паро-, водо- и конденсатопроводов, изучение гидравлического режима тепловых сетей;
- научиться выполнять тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей;
- ознакомиться методами математического моделирования систем теплоснабжения и научиться использовать пакеты прикладных программ.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Источники производства теплоты» относится к дисциплинам *вариативной* части блока Б1В.ДВ – дисциплины по выбору ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой* видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Энергоснабжение промышленных предприятий» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б. 15 – Физика;
- б) Б1.В. 05 – Теоретические основы электротехники;
- в) Б1.В.08 – Электрические станции и подстанции,
- г) Б1.В.ДВ. 07.01 – Общая энергетика.

Дисциплина «Источники производства теплоты» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин: Б1.Б. 25 - Промышленная безопасность и экология; Б1. В. 17 – Надежность электроснабжения.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Энергоснабжение промышленных предприятий» могут быть использованы при прохождении *учебной, производственной, преддипломной, научно-исследовательской* практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1. ПК - 1 – Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения и оформлять техническую документацию
- 2. ПК -1.1- Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании системы электроснабжения; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования системы электроснабжения
- 3. ПК -1.2- Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электроснабжения; использовать теоретические знания на практике при проектировании системы электроснабжения
- 4. ПК -1.3- Владеет базовыми знаниями в области систем электроснабжения; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроснабжения
- 5. ПК – 5 - Способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования электротехнических систем
- 6. ПК- 5.1 - Знает основное оборудование объектов профессиональной деятельности, его параметры и характеристики, режимы работы.
- 7. ПК-5.2 - Умеет применять теоретические и практические методы определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электротехнических систем
- 8. ПК-5.3 - Владеет методами определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электроэнергетических систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: а) основные источники научно-технической информации по материалам в энерго-и ресурсосбережении; способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей ее достижения; готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции; владеть основными методами, и средствами получения, хранения, переработки и анализа информации, использовать компьютер как средство работы с информацией; б) материалы и оборудование, применяемые в энергохозяйствах, при реализации энергообеспечивающих мероприятий и технических решений на нефтехимических предприятиях; в) основы выполнения рас-

четов с необходимыми обоснованиями мероприятий по экономии энергоресурсов, потребности подразделений предприятия в электрической, тепловой и других видах энергии, участвовать в разработке норм их расхода, режима работы подразделений предприятия, исходя из их потребностей в энергии; *з*) методы и критерии оценки эффективности использования энергии; *д*) передовые методы управления производством, передачи и потребления энергии и применяемое энергосберегающее оборудование; *ж*) основные источники научно-технической и нормативной информации по монтажу и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок.

2) Уметь: *а*) пользоваться методическими нормативными материалами, технической и технологической документацией, современными техническими средствами и информационными технологиями; *б*) осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы и энергетические ресурсы для оптимального энергоснабжения нефтехимических предприятий; *в*) оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств; *г*) оценивать экономию энергетических ресурсов за счет проведения энергосберегающих мероприятий;

3) Владеть: *а*) навыками сбора, обобщения и систематизации информации об энергетическом хозяйстве, используемых энергоносителях, показателях производства продукции и других сведений, характеризующих обследуемое предприятие; *б*) навыками составления и анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий и коммунальных потребителей, *в*) информацией о технических параметрах энерго- и ресурсосберегающего, энергоэффективного оборудования и технологий; *г*) навыками применения полученной информации при разработке и реализации энерго- и ресурсосберегающего, энергоэффективного оборудования и технологий, *д*) методами обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Источники производства теплоты

Основные разделы дисциплины, объем отводимых часов на освоение и перечень оценочных средств представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочного отделения составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практика	СРС	КРС	
1	Природные источники энергии. Потребление энергетических ресурсов в производстве.	8	6	3	21	18	СПТМ, Колл. 1 РГР экзамен
2	Источники генерации теплоты и электрические станции.	8	6	3	21	18	СПТМ Колл. 2 РГР экзамен

3	Системы теплоснабжения нефтехимических производств. Тепловые сети.	8	6	3	21	18	Колл. 3 СПТМ, РГР, экзамен
Всего			18	9	63	54	Зачет (4 часа)

Общая трудоемкость дисциплины для заочного отделения составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практика	СРС	КРС	
1	Природные источники энергии. Потребление энергетических ресурсов в производстве.	6	1	2	34	-	СПТМ, Колл. 1 РГР экзамен
2	Источники генерации теплоты и электрические станции.	7	1	2	32	7	СПТМ Колл. 2 РГР экзамен
3	Системы теплоснабжения нефтехимических производств. Тепловые сети.	7	2	-	32	7	Колл. 3 СПТМ, РГР, экзамен
Всего			4	4	100	14	Зачет (4 часа)

АМ — активный метод; **ИТ** - методы - использование Internet-ресурсов; **МО** – междисциплинарное обучение; **ОНО** – обучение на основе опыта; ИМ – исследовательский метод; **СПТМ** – самостоятельная проработка теоретического материала; **РГР**. – домашняя контрольная расчетно-графическая работа.

5 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ТЕМАМ

Таблица 5.1

Темы лекционных занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Природные источники энергии. Потребление энергетических ресурсов в производстве	6/1	Потребности предприятий в энергии	Структура мирового энергохозяйства. Сведения об энергообеспечении предприятий. Естественное органическое топливо. Теплота сгорания топлива и расход воздуха на горение. Получение энергии за счет реакции деления ядер. Возобновляемые источники энергии. Расчет отпуска теплоты на отопление. Расчет поступлений теплоты в помещения.	ПК-1; ПК – 5,

				Расчет теплоты на вентиляцию производственных помещений. Круглогодичная тепловая нагрузка.	
2	Источники генерации теплоты и электрические станции.	6/1	Источники генерации теплоты	Классификация теплогенерирующих установок. Общие сведения о котельных установках. Принцип работы парового котла с естественной циркуляцией. Паровые котлы производственных и отопительных котельных. Водогрейные котлы. Котлы утилизаторы. Теплонасосные установки.	ПК-1; ПК – 5,
			Электрические станции	Схемы конденсационных электрических станций. КПД конденсационных электростанций. Методика определения энергетических показателей ТЭЦ. Сравнение комбинированного и раздельного производства электрической и тепловой энергии.	
3	Системы теплоснабжения нефтехимических производств. Тепловые сети	3/1	Системы теплоснабжения	Виды теплоснабжения промышленных предприятий. Теплоэлектроцентрали промышленных предприятий. Расчет тепловых схем ТЭЦ.	ПК-1; ПК – 5,
		3/1	Тепловые сети	Тепловые сети. Схемы присоединения потребителей к тепловым сетям. Трассы тепловых сетей и способы прокладки. Схемы присоединения установок ГВС к тепловым сетям. Системы теплоснабжения.	

6 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала, изучаемого во время лекционных занятий, выполнения домашних контрольных заданий.

Темы практических занятий, их содержание с указанием часов для очно-заочного и заочного отделений на изучение и формируемые компетенции представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Темы практических занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Природные ис-	1,5/1	Потребности в	Определение потребности в	ПК-1;

	точники энергии. Потребление энергетических ресурсов в производстве		энергетических ресурсах.	энергии для работы нефтехимического технологического оборудования. Расчет теплоты сгорания топлив и расхода воздуха на горение	ПК – 5,
		1,5/1	Расчет потребности предприятий в теплоте	Расчет отпуска теплоты на отопление. Тест1	
2	Источники генерации теплоты и электрические станции.	1,5/1	Паровые генераторы.	Изучение схем паровых генераторов. Определение энергетических показателей ТЭЦ.	ПК-1; ПК – 5,
		1,5/1	Расчеты по выбору основного оборудования	Расчеты по выбору основного оборудования и тепловых схем ТЭЦ. Тест 2.	
3	Системы теплоснабжения нефтехимических производств. Тепловые сети	1,5/-	Регулирование тепловой нагрузки	Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки. Центральное регулирование разнородной нагрузки. Распределение тепловой нагрузки между котлами.	ПК-1; ПК – 5,
		1,5/-	Расчет элементов тепловых сетей	Гидравлический расчет. Тепловой расчет. Прочностной расчет. Тест 3	

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

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 и при непосредственном участии преподавателя во время аудиторных и индивидуальных занятий;
- на внеаудиторную самостоятельную работу студентов (СРС/В): чтение литературы, написание рефератов и докладов, выполнение домашних заданий, выполнение расчетно-графической работы и т.д.

СРС включает следующие виды работ:

- подготовка к лекциям, практическим занятиям, коллоквиумам, к сдаче экзаменов;
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное овладение, включая составление конспектов;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме, написание рефератов;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов (РГР);
- ознакомление с литературными источниками, поиск информации, в том числе электронных источников информации для выполнения учебных научных исследований;
- подготовка докладов на студенческих практических конференциях и т.п.

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- проверка качества ведения конспектов лекций, отчетов по поиску информации;
- промежуточный контроль знаний студентов во время тестирований и коллоквиумов;
- выступление студентов на студенческих конференциях по результатам реферативных, расчетно-графических, научно-исследовательских работ;
- проверка степени освоения теоретического материала во время проведения, экзамена

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу представлены в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу (ТСР)	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
1	Структура мирового энергохозяйства.	6	Конспект	ОК-7; ОПК-2;
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Нормирование потребления энергоресурсов.	6	Конспект	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
3	Расчет потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий предприятий	6	Конспект	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
4	Схемы конденсационных электростанций на органическом топливе	6	РГР	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
5	Параметры парового цикла электростанций	6	РГР	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
6	Регенеративный подогрев питательной воды на тепловых электростанциях	6	ГРР	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
7	Гидравлический режим систем теплоснабжения	6	Конспект	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
9	Подготовка к коллоквиумам, экзамену	6	Коллоқв.	В соответ. разд
10	Подготовка реферата	9	Реферат	В зависимости темы

Для заочного отделения

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу (ТСР)	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
1	Структура мирового энергохозяйства.	8	Конспект	ОК-7; ОПК-2;
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Нормирование потребления энергоресурсов.	8	Конспект	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
3	Расчет потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий предприятий	8	Конспект	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
4	Схемы конденсационных электростанций на органическом топливе	8	РГР	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
5	Параметры парового цикла электростанций	10	РГР	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
6	Регенеративный подогрев питательной воды на тепловых электростанциях	10	ГРР	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
7	Гидравлический режим систем теплоснабжения	8	Конспект	ОК-7; ОПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК -6
9	Подготовка к коллоквиумам, экзамену	20	Коллоқв.	В соответ. разд
10	Подготовка реферата	20	Реферат	В зависимости темы

8 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 ВПО «КНИТУ» 24.10.2011 г.

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 (таблица 8.1).

Таблица 8.1

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. Примерное соотношение рейтинговых баллов и оценок по 4-бальной системе по семестрам представлено в таблице 8.2.

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

Таблица 8.2

Система рейтингов по курсу дисциплины
«Источники производства теплоты»

ВИД КОНТРОЛЯ	Число баллов за оценку		
	<i>Удовл.</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отл.</i>
СПТМ (3 темы)	$2 \times 3 = 6$	$3 \times 3 = 9$	$4 \times 3 = 12$
Коллоквиумы (тесты) (4 раздела)	$5 \times 3 = 15$	$6 \times 3 = 18$	$7 \times 3 = 21$
Расчетно-графическая работа	15	17	21
Поощрительные баллы (за реферат)		4	6
За семестр	36	48	60
Экзамен	24	32	40
Итог	60	80	100

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 взаимодействия 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, *brain storming*) — 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,

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Источники производства теплоты» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу, представленную в таблицах 9.1 и 9.2 :

Таблица 9.1

Основные источники информации

№ п/п	Основные источники информации	Кол-во экз
1	Вафин, Д.Б. Источники теплоты и теплоснабжение: Учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Казань: изд-во «Школа», 2015. – 460 с. (Гриф УМО)	8
2	Вафин Д.Б. Теплоснабжение и тепловые сети: Учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Нижнекамск: НХТИ, 2014. – 228 с.	44
3	Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учебное пособие/ Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов.- М.:Инфра-М, 2015.- 496 с. (Гриф)	3

9.2 Дополнительная литература

Таблица 9.2

Дополнительные источники информации

№ п/п	Дополнительные источники информации	Кол-во экз
1	Вафин Д.Б. Энергообеспечение предприятий: Учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Нижнекамск: НХТИ, 2013. – 104 с.	53
2	Вафин Д.Б. Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Казань: РИЦ «Школа». – 2016. – 288 с. (Гриф УМО)	7
3	Вафин Д.Б. Физика, Ч.1: Учебное пособие. Казань: Изд-во МОиН РТ, 2010. – 316 с. Грифы МИНОБРНАУКИ РФ.	263
4	Вафин Д.Б. Физика, Ч.2: Учебное пособие. Казань: Изд-во МОиН РТ, 2011. – 460 с. Грифы МИНОБРНАУКИ РФ.	299

9.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Источники производства теплоты» рекомендуется использование электронных источников информации, представленной в таблице 9.3:


Таблица 9.3

Электронные источники информации

Адрес Интернет-ресурса	Наименование Интернет-ресурса
http://minenergo.gov.ru/activity/energoeffektivnost/rea .	«Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации
http://twf.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm	Электронная Энциклопедия Энергетики
http://www.tehexpert.ru .	Справочные системы "ТЕХЭКСПЕРТ"
http://www.rsl.ru/ru	Российская государственная библиотека

Согласовано

Зав. отделом по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

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

2. Практические занятия:

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

3. Прочее

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

11 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении как лекционных так и практических занятий по дисциплине «Источники производства теплоты» для студентов, обучающихся по направлению 13.04.02 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 взаимодействия 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, *brain storming*) — 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 11.1.

Таблица 11.1

Раздел	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Природные источники энергии. Потребление энергетических ресурсов в производстве	Лекции	Мозговой штурм	0,4
	Практика	Круглый стол	0,3
		Тестирование	0,2
Источники генерации теплоты и электрические станции.	Лекции	Мозговой штурм	0,4
	Практика	Кейс метод	0,3
		Тестирование	0,2
Системы теплоснабжения нефтехимических производств. Тепловые сети	Лекции	Мозговой штурм	0,4
	Практика	Кейс метод	0,3
		Тестирование	0,2