

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.10 «Потребители теплоты»

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки: «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения - очная

Факультет – информационных технологий

Кафедра - разработчик рабочей программы: Электротехники и
энергообеспечения предприятий

Курс 4, семестры 7

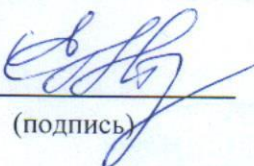
Наименование занятия	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Прак. занятия	36	1
Лабораторные занятия	-	-
Контроль самостоятельных работ	27	0,75
СРС	54	1,5
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен (27)	0,75
Всего часов	180	5

Нижнекамск – 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№143 28.02.18 г.) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)


(подпись)

Гаврилов Е.Н.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭТЭОП, протокол № 8 от 21.04. 2022 г.

Зав. кафедрой


(подпись)

Е.В. Тумаева
(Ф.И.О).

ВВЕДЕНИЕ

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

Изучение данной дисциплины способствует приобретению студентами знаний об источниках производства теплоты и способах теплоснабжения и снабжения технологическими энергоносителями предприятий нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств и объектов ЖКХ.

Потребители теплоты охватывают промышленные предприятия всех секторов экономики, коммунально-бытовой сектор и включают, кроме источников теплоты, подразделения топливоснабжения, водоснабжения, пароснабжения, газоснабжения, 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.

Данная дисциплина изучается на четвертом курсе студентами, обучающихся по заочной на основе ООП ВО по направлению подготовки – 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю подготовки «Энергообеспечение предприятий».

В соответствии с учебным планом направления 13.03.01 дисциплина изучается студентами в обязательном порядке. Индекс дисциплины по учебному плану Б 1. В.10

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) установки для утилизации теплоты, использующие вторичные энергоресурсы (ВЭР) промышленных предприятий.

1.2 Цели освоения дисциплины:

- творческое усвоение назначения, структуры, классификации систем теплоснабжения промышленных предприятий;

- изучение схем, состава оборудования теплоснабжения предприятий нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, а также объектов ЖКХ;

- 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 «Потребители теплоты» относится к вариативной части Б1.В профессионального цикла дисциплин ООП ВО, служит общетехнической подготовкой студентов и создает теоретическую, практическую и прикладную базу для изучения дисциплин, связанных с контролем, управлением, мониторингом и автоматизацией технологических процессов ТЭЦ и промышленных предприятий. Дисциплина формирует у бакалавров набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения расчетно-проектной и проектно-конструкторской; научно-исследовательской; организационно-управленческой; производственно-технологической видов деятельности.

2.1 Предшествующие дисциплины

Для успешного освоения дисциплины «Потребители теплоты» бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должен освоить материалы предшествующих дисциплин: Б1.О.16 - информационные технологии; Б1.О.18: инженерная и компьютерная графика; Б1.О.22 - техническая термодинамика; Б1.О.23 – тепло и массообмен; Б1.О.24 – основы трансформации теплоты; Б1.В.05 – котельные установки и парогенераторы; Б1. В. 06 – нагнетатели и тепловые двигатели; Б1. В. 07 – источники теплоты и теплоснабжение.

2.2 Последующие дисциплины

Дисциплина «Потребители теплоты» изучается после освоения основных предшествующих дисциплин профессионального цикла и параллельно с некоторыми профессиональными дисциплинами: Б1.В.08 – системы газоснабжения; Б1.В.9 – вентиляция и конди-

ционирование помещений; Б1.В.11 – энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях; Б1.В.12 – снабжение предприятий технологическими энергоносителями.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Потребители теплоты» могут быть использованы при расчетно-проектной и проектно-конструкторской; производственно-технологической видах деятельности, при прохождении производственной и преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника».

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

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

ПК-1 - Способен проводить расчеты объектов теплоэнергетики по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование и схем их размещения на объекте проектирования.

ПК-1.1 - Знает назначение, классификацию систем теплоснабжения и потребителей теплоты и методы расчета расходов теплоты потребителей, гидравлического прочностного расчета элементов тепловых и паровых сетей.

ПК-1.2 - Умеет использовать типовые методики расчета объектов теплоэнергетики и определения схем их размещения на объекте.

ПК-1.3 - Владеет методами проектирования основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения и объектов теплоэнергетики.

ПК-2 - Способен провести предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов по стандартным методикам.

ПК-2.1 - Знает нормативные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов.

ПК-2.2 - Умеет использовать стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов.

ПК-2.3 - Владеет приемами предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов.

ПК-3 - Способен организовать метрологическое обеспечение технологических процессов, готов к работам по освоению и доводке технологических процессов.

ПК-3.1 - Знает измерительные приборы, используемые при производстве и транспортировки тепловой и электрической энергии.

ПК-3.2 - Умеет организовать метрологическое обеспечение технологических процессов, готов к работам по освоению и доводке технологических процессов.

ПК-3.3 - Владеет методами метрологического обеспечения приборов, используемых при производстве и транспортировки тепловой и электрической энергии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) *знать:*

- о схемах и системах теплоснабжения нефтехимических, нефтеперерабатывающих, промышленных предприятий и объектов ЖКХ с выявлением основных функциональных связей между отдельными элементами систем производства пара и горячей воды в отопительных и промышленных котельных, на промышленных ТЭЦ, конструкции и принцип работы их элементов, а также вспомогательных механизмов;
- назначение, классификацию систем теплоснабжения и потребителей теплоты и методы расчета расходов теплоты потребителей, гидравлического прочностного расчета элементов тепловых и паровых сетей;
- нормативные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов;
- измительные приборы, используемые при производстве и транспортировке тепловой и электрической энергии.

2) *уметь:*

- использовать типовые методики расчета объектов теплоэнергетики и определения схем их размещения на объекте;
- использовать стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов;
- производить контроль качества монтажа котельного, основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения;
- анализировать техническое состояние источников производства теплоты и элементов тепловых сетей, организовывать и проводить необходимые испытания отдельных элементов и систем теплоснабжения в целом;
- организовать метрологическое обеспечение технологических процессов, готов к работам по освоению и доводке технологических процессов, разрабатывать и выполнять мероприятия по повышению экономичности и надежности систем теплоснабжения путем совершенствования и реконструкции ее узлов и элементов;

3) *владеть:*

- Владеет методами проектирования основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения и объектов теплоэнергетики;
- навыками решения инженерных задач по реконструкции отдельных узлов, совершенствованию оборудования, технологических процессов с целью повышения надежности и экономичности теплоснабжения потребителей;
- приемами предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов.
- методами метрологического обеспечения приборов, используемых при производстве и транспортировке тепловой и электрической энергии.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Потребители теплоты» составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной ат- тестации по разде- лам
		Лекция	Прак. зан.	СРС	СР	
1	Промышленные потре- бители топливно- энергетических ресурсов	8	8	9	4	Тест 1; КП, Кр,
2	Системы распределения теплоты	10	10	9	4	Тест 2; КП, Кр,
3	Гидравлический режим систем теплоснабжения	8	8	9	4	Тест 3; КП, Кр
4	Тепловой и прочностной расчет тепловой сети	10	10	9	6	Тест 4; КП, Кр
	Курсовой проект			36		КП
Форма аттестации		Экзамен		27		Экзамен
Всего		36	36	27	54	180

5 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ТЕМАМ

с указанием формируемых компетенций

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Промышленные потребители топ- ливно- энергетических ресурсов	8	Характеристики потребителей теплоты	Структура энергопотребления нефтехимических предприя- тий. Графики тепловых нагру- зок. Построение энергетиче- ского баланса предприятия.	ПК-1.1; ПК-1.2 ПК-1.3; ПК-2.1 ПК-2.2; ПК-2.3 ПК-3.1; ПК-3.2 ПК-3.3
2	Системы распре- деления теплоты	10	Системы тепло- снабжения	Тепловые сети. Энерготехно- логические агрегаты, исполь- зуемые на нефтехимических производствах.	ПК-1.1; ПК-1.2 ПК-1.3; ПК-2.1 ПК-2.2; ПК-2.3 ПК-3.1; ПК-3.2 ПК-3.3
3	Гидравлический режим систем теплоснабжения	8	Гидравлические характеристики тепловых сетей	Порядок гидравлического расчета. Гидравлические рас- четы паро- и конденсатопро- водов. Гидравлические харак- теристики	ПК-1.1; ПК-1.2 ПК-1.3; ПК-2.1 ПК-2.2; ПК-2.3 ПК-3.1; ПК-3.2 ПК-3.3
4	Тепловой и проч- ностной расчет тепловой сети	10	Методы расчета	Тепловые потери теплопрово- дов. Расчет падения темпера- туры теплоносителя. Расчет трубопроводов. Расчет тепло- проводов на весовые нагрузки. Усилия, действующие на опо- ры. Методики расчета компен- саторов	ПК-1.1; ПК-1.2 ПК-1.3; ПК-2.1 ПК-2.2; ПК-2.3 ПК-3.1; ПК-3.2 ПК-3.3

6 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Чтобы теоретические знания, полученные студентами в вузе, максимально полно могли быть использованы в его практической деятельности, учебным планом специальности 13.03.01 предусмотрены практические занятия, которые преследуют следующие цели:

- 1) углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекции;
- 2) научиться проводить анализ совокупности физических явлений происходящих системах теплоснабжения предприятий; идеализировать реальные явления;
- 3) приобрести навыки расчета теплового потребления предприятий для технологических нужд, отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- 4) приобрести навыки гидравлического, теплового и прочностного расчета элементов тепловой сети;
- 5) приобрести навыки работы со справочной и научной литературой.

Содержание практических занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3

Темы и распределение количества часов на практические занятия по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Промышленные потребители топливно-энергетических ресурсов	8	Энергетические балансы	Методы материального, энергетического, эксергетического балансов	ПК-1.1; ПК-1.2 ПК-1.3; ПК-2.1 ПК-2.2; ПК-2.3 ПК-3.1; ПК-3.2 ПК-3.3
2	Системы распределения теплоты	10	Системы теплоснабжения	Изучение схем теплоэлектроцентралей. Водяные и паровые системы теплоснабжения.	ПК-1.1; ПК-1.2 ПК-1.3; ПК-2.1 ПК-2.2; ПК-2.3 ПК-3.1; ПК-3.2 ПК-3.3
3	Гидравлический режим систем теплоснабжения	8	Основы гидравлического расчета	Примеры гидравлического расчета. паро- и конденсаторопроводов.	ПК-1.1; ПК-1.2 ПК-1.3; ПК-2.1 ПК-2.2; ПК-2.3 ПК-3.1; ПК-3.2 ПК-3.3
4	Тепловой и прочностной расчет тепловой сети	10	Тепловой и прочностной расчет элементов сети	<u>Расчеты тепловых потерь теплопроводов и падения температуры. Расчет теплопроводов и опор на различные нагрузки.</u> <u>Расчет компенсаторов</u>	ПК-1.1; ПК-1.2 ПК-1.3; ПК-2.1 ПК-2.2; ПК-2.3 ПК-3.1; ПК-3.2 ПК-3.3

7 СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Учебным планом направления 13.03.01 проведение лабораторных занятий по дисциплине «Потребители теплоты» не предусмотрено.

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

8.1. Характеристика самостоятельной работы студентов

Общая продолжительность СРС, предусмотренная учебным планом направления 13.03.01 по дисциплине «Потребители теплоты» для разных форм обучения, а также распределение учебного времени по отдельным темам представлены в таблице 1.

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 курсового проекта, 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.

Темы теоретических вопросов, выносимые на самостоятельную работу, представлены в таблице 4.

Таблица 4

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу (СПТМ)	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Энергетический комплекс страны	2	Конспект	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
2	Возобновляемые источники энергии	2	Конспект	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
3	Сравнение комбинированного и раздельного производства энергии	2	Конспект	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
4	Оборудование теплопроводов	2	Конспект	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
5	Курсовой проект: Расчет теплоснабжения промышленного предприятия	36	КП	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3

При выполнении самостоятельной работы студенты имеют возможность пользоваться специализированными источниками, приведенными в разделе 11. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и *Internet-ресурсами*.

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- проверка качества ведения конспектов лекций, отчетов по поиску информации;
- проверка этапов выполнения курсового проекта и его защита;
- промежуточный контроль знаний студентов во время проведения практических занятий, тестирований (коллоквиумов);
- выступление студентов на студенческих конференциях по результатам реферативных, научно-исследовательских работ;

Текущий контроль заключается в проверке подготовки студентов к занятиям разного вида, в оценке знаний и навыков, сформированных у студентов на лекционных, практических и лабораторных занятиях, при самостоятельной работе над КП и при подготовке рефератов. Промежуточный контроль результатов изучения дисциплины проводится по окончании изучения определенного раздела дисциплины путем тестирования. Вопросы тестов по каждому разделу приведены в фонде оценочных средств.

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 реализоваться 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 курсовых проектов;
- 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 КП, хода подготовки рефератов и т.п.;
- 7) провести студенческие конференции для обсуждения результатов НИРС, материалов рефератов и КП.

8.3. Курсовой проект

В течение семестра студенты выполняют курсовой проект, представляющая собой расчет и проектирование систем теплоснабжения цеха промышленного предприятия или объекта ЖКХ.

8.3.1. Цели выполнения курсового проекта:

закрепление у студентов умения:

- применять теоретические знания на практике;
- проводить анализ специальной и технической литературы;
- выделять научную новизну и практическую значимость;
- выделять основные понятия исследования курсового проекта;
- приобретать практические навыки по выбору оптимального варианта решения поставленной проблемы;

способствовать у студентов развитию навыков:

- самостоятельной работы со справочной и технической литературой при обосновании выбора конкретного технического решения по заданным параметрам;
- грамотного - в соответствии с ЕСКД - оформления результатов работы;
- выполнения выпускной квалификационной работы.

8.3.2 Содержание курсового проекта

Теплоснабжение цеха предприятия нефтехимических, нефтеперерабатывающих производств или объектов ЖКХ

Исходные данные: генеральный план предприятия, планы и размеры зданий, планы коммуникаций снабжения энергоносителями.

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов): 1) введение;

2) краткое описание технологического процесса;

3) определение тепловых потерь через ограждающие конструкции;

4) расчет тепловыделений ;

5) расчет теплоты на вентиляцию помещений;

6) расчет теплоты на отопление и определение количества отопительных приборов;

7) расчет годового расхода теплоты на отопление;

8) гидравлический расчет;

9) расчет компенсаторов и усилий на опоры.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1) генеральный план цеха (объекта);

2) аксонометрия системы отопления одного здания

9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

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

Работа студентов по освоению всех видов учебных занятий контролируется кафедрой использованием рейтинговой системы оценки знаний, разработанной на основе «ПОЛОЖЕНИЯ о бально-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 (таблица 5).

Таблица 5.

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) выполнение заданий во время практических занятий; 2) составление конспектов по темам, оставленным на самостоятельное изучение (СПТМ); 3) сдача коллоквиумов – тестов; 4) выполнение домашнего контрольного задания и курсового проекта

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 6

Система рейтингов по курсу «Потребители теплоты»

Оценочные средства	Число баллов за оценку		
	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
КОЛЛОКВИУМЫ	4	20	32
Контрольная работа	1	8	12
СПТМ	4	8	16
За семестр	9	36	60
Экзамен		24	40
Итог		60	100

Таблица 7

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Курсовой проект	1	60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

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

№ 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», 2016. – 460 с. (Гриф УМО)	8 экз.в библ.отд.
2	Вафин Д.Б. Источники производства теплоты: учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Нижнекамск: НХТИ, 2014. – 242 с.	43 экз.в библ.отд.
3	Вафин Д.Б. Теплоснабжение и тепловые сети: учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Нижнекамск: НХТИ, 2014. – 228 с.	43 экз.в библ.отд.

11.2 Дополнительная литература

№ п/п	Дополнительные источники информации	Кол-во экз
1	Теплоснабжение: учебник / А.А. Ионин, Б.М. Хлыбов, В.Н. Братенков, Е.Н. Терлецкая. – М.: ЭКОЛИТ, 2011, – 336 с.	5 экз.в библ.отд.
2	Кудинов, А.А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 325 с.	5 экз.в библ.отд.

11.3. Электронные источники информации

При изучении и дисциплины «Потребители теплоты» рекомендуется использование электронных источников информации:

Наименование электронно-библиотечной системы	Адрес Интернет-ресурса	Наименование организации-владельца и реквизиты договора
ЭБС «РУКОНТ» (непрерывный доступ с 2013 г.)	https://lib.rucont.ru/	Госконтракт с ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ» № 22 от 24.04.2013 Срок доступа – по

		17.05.2023
Доступ к объектам Национальной электронной библиотеки (доступ с 2017 г.)	https://rusneb.ru/	Договор с ФГБУ «РГБ» №101/НЭБ/2591 от 01.12.2017. Доступ до 01.11.2022 г

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 «Информιο»: www.informio.ru. Электронный справочник «Информιο» 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:
 - a. комплект электронных презентаций,
 - b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук, (ауд. 130),
2. Практические занятия:
 - a. компьютерный класс,
 - b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),
3. Лабораторные занятия:
Лаборатория «Теплоснабжение» (130 ауд)
4. Прочее
 - a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

13 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, выполнение контрольных и расчетно-графических работ, подготовка рефератов, индивидуальные и групповые консультации.

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

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

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

Проведение кейс-метод лабораторных занятий предполагает анализ конкретных ситуаций, т.е. использования кейс-метода.

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

Метод мозгового штурма (мозговая атака, braine 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.

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.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе должен составлять не менее 40 процентов аудиторных занятий.

Раздел	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Промышленные потребители топливно-энергетических ресурсов	Лекции	Мозговой штурм	2
	Практика	Круглый стол	1
		Тестирование	1
Системы распределения теплоты	Лекции	Мозговой штурм	2
	Практика	Кейс метод	1
		Тестирование	1
Гидравлический режим систем теплоснабжения	Лекции	Мозговой штурм	2
	Практика	Кейс метод	1
		Тестирование	1
Тепловой и прочностной расчет тепловой сети	Лекции	Мозговой штурм	2
	Практика	Круглый стол	1
		Тестирование	1