

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**

\_\_\_\_\_ **А.М. Газалиев**  
\_\_\_\_\_ **2016 г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина PTS 4323 «Проектирование тепловых сетей»

Модуль METSGR 13 «Монтаж и эксплуатация тепловых сетей,  
гидравлический расчет»

Специальность 5В071700 - «Теплоэнергетика»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Кафедра «Энергетические системы»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus)  
разработана: старшим преподавателем Биличенко А.П.

Обсуждена на заседании кафедры «Энергетические системы»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Зав. кафедрой Мехтиев А.Д. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

(подпись)

Одобрена учебно - методическим советом ФЭАТ

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Председатель Тенчурина А.Р. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Биличенко Аркадий Петрович, магистр, старший преподаватель кафедры Энергетические системы

Кафедра «Энергетические системы» находится в главном корпусе КарГТУ, Бульвар Мира 56, аудитория 109, контактный телефон 565932, доп. 1027.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
7	3	5	30	15	-	45	90	45	135	КП

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Проектирование тепловых сетей» входит в цикл профильных дисциплин и является курсом по выбору для бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по специальности 5В071700 – «Теплоэнергетика».

## Цель дисциплины

Целью дисциплины является изучение оборудования тепловых сетей, с целью повышения энергетической эффективности, надежности и безопасности систем и устройств теплоснабжения, наиболее дорогого и ответственного транспортного и распределительного звена – тепловых сетей и тепловых пунктов. А так же данный курс ставит своей целью изучение студентами основ теории, принципов работы, конструктивных схем, основных характеристик теплоэнергетических установок, теплообменных агрегатов, основ водо- и теплоснабжения промышленных предприятий, методов расчета и выбора энергетического оборудования.

## Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

*иметь представление о:*

- о необходимости теплофикации и об основных видах тепловых нагрузок;

- об общих принципах проектирования и выбору схем тепловых сетей;

- об основах испытания и эксплуатации тепловых сетей;

*знать:*

- методику определения тепловых нагрузок потребителей;

- методы тепловых и гидравлических расчетов тепловых сетей;

- конструктивное устройство тепловых сетей;
- основные методы регулирования тепловых нагрузок;
- основы эксплуатации тепловых сетей;

*уметь:*

- рассчитывать тепловые нагрузки потребителей;
- производить тепловые и гидравлические расчеты тепловых сетей;
- оценивать экономичность работы и надежность тепловых сетей;

*приобрести практические навыки:*

- методикой тепловых и гидравлических расчетов тепловых сетей;
- методами и приемами тепловых и гидравлических испытаний тепловых сетей.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: «Физика», «Математика I», «Основы теплофикации», «Теплоэнергетические системы и энергоиспользование».

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Проектирование тепловых сетей», используются при освоении следующих дисциплин: «Написание и защита дипломной работы (проекта)».

### **Тематический план дисциплины**

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1	2	3	4	5	6
Производство и потребление тепловой энергии. Тепловые сети. Классификация тепловых нагрузок.	4	-	-	4	4
Транспортирование теплоты. Устройства и конструктивные особенности тепловых сетей.	4	-	-	4	4
Присоединение потребителей к тепловым сетям.	4	-	-	4	4
Расчёты тепловых потоков систем ГВС и промышленных предприятий.	4	-	-	4	4
Защита систем ЦТ от поражающих факторов.	3	-	-	4	4
Оборудование тепловых сетей.	4	-	-	4	4
Гидравлический расчёт тепловых сетей.	4	-	-	4	4
Утилизация теплоты вытяжного воздуха	3	-	-	4	4
Определение тепловой нагрузки отопительной установки	-	2	-	2	2

1	2	3	4	5	6
Определение температуры воды в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети	-	2	-	2	2
Определение тепловой нагрузки подогревателей нижней и верхней ступеней	-	2	-	2	2
Гидравлический расчет двухтрубной водяной ТС и построение ее пьезометрического графика	-	2	-	2	2
Определение типоразмеров трубчатого секционного и пластинчатого теплообменника	-	2	-	2	2
Определение теплоты и сетевой воды на отопление	-	2	-	1	1
Определение допустимого времени устранения аварии на распределительной теплосети.	-	2	-	1	1
Проведение доработки проекта жилого помещения и перерасчёт расхода теплоты.	-	1	-	1	1
<b>ИТОГО:</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

### **Перечень практических занятий**

1. Определение тепловой нагрузки отопительной установки;
2. Определение температуры воды в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети;
3. Определение тепловой нагрузки подогревателей нижней и верхней ступеней;
4. Гидравлический расчет двухтрубной водяной ТС и построение ее пьезометрического графика;
5. Определение типоразмеров трубчатого секционного и пластинчатого теплообменника;
6. Определение теплоты и сетевой воды на отопление;
7. Определение допустимого времени устранения аварии на распределительной теплосети;
8. Проведение доработки проекта жилого помещения и перерасчёт расхода теплоты.

### **Тематика курсовых проектов (работ)**

1. Расчёт тепловой нагрузки отопления и горячего водоснабжения.

### **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Расходы теплоты потребителями в зданиях различного назначения.

Особенности определения расходов теплоты промышленными, сельскохозяйственными и другими потребителями.

## 2. Двухтрубные водяные системы теплоснабжения.

Закрытые и открытые системы теплоснабжения. Нормальная и связанная подача теплоты в системы отопления. Зависимые и независимые схемы вводов Центральные и местные тепловые пункты.

## 3. Паровые системы теплоснабжения.

Основные характеристики паровых систем. Схемы паровых систем теплоснабжения. Системы сбора конденсата. Способы присоединения систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения к паровым тепловым сетям. Особенности гидравлического расчета паропроводов и конденсатопроводов.

4. Оборудование тепловых пунктов высотных зданий и коммунальных предприятий.

Изучение характеристик основного оборудования при зависимом и независимом присоединении системы горячего водоснабжения. Контрольно-измерительные приборы и установка приборов учета теплоты.

## 5. Регулирование отпуска теплоты.

Виды, методы и способы регулирования отпуска теплоты (РОТ). Особенности РОТ в открытых и закрытых системах теплоснабжения. Обоснование экономичного применения РОТ по совместной нагрузке отопления и горячего водоснабжения.

## 6. Гидравлические режимы разветвленных тепловых сетей.

Построение пьезометрических графиков ответвлений от главной расчетной магистрали. Разработка пьезометрических графиков при сложном рельефе местности и протяженных тепловых сетях. Узлы рассечки при деление тепловой сети на статические зоны. Гидравлическая устойчивость тепловых сетей. Защитные устройства.

## 7. Прокладка тепловых сетей.

Назначение продольного профиля Пересечение теплотрассы с подземными коммуникациями. Конструкции переходов тепловых сетей через естественные и искусственные препятствия.

## 8. Тепловая изоляция тепловых сетей.

Назначение тепловой изоляции трубопроводов. Расчет теплопотерь при надземной, подземной (канальной и бесканальной) прокладке тепловых сетей. Учет глубины залегания теплопровода. Определение толщины изоляции при различных видах прокладки тепловой сети.

## **Критерии оценки знаний студентов**

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

## График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Сдача практической работы №1	Расходы теплоты потребителями в зданиях различного назначения	[2,3]	3 недели	Текущий	2-я неделя	5
Сдача практической работы №2	Двухтрубные водяные системы теплоснабжения	[3,4]	3 недели	Текущий	3-я неделя	5
Сдача практической работы №3	Паровые системы теплоснабжения	[3,4]	3 недели	Текущий	6-я неделя	5
Сдача практической работы №4	Оборудование тепловых пунктов высотных зданий и коммунальных предприятий	[3,4]	2 недели	Текущий	8-я неделя	5
Сдача практической работы №5	Регулирование отпуска теплоты	[2]	2 недели	Текущий	10-я неделя	5
Сдача практической работы №6	Гидравлические режимы разветвленных тепловых сетей	[2,4]	2 недели	Текущий	12-я неделя	5
Сдача практической работы №7	Прокладка тепловых сетей. Тепловая изоляция.	[3]	3 недели	Текущий	15-я неделя	5
Модуль 1	Закрепление теоретических знаний	[1,2,5]	1 контактный час	Рубежный	7-я неделя	15
Модуль 2	Закрепление теоретических знаний	[1,2,5]	1 контактный час	Рубежный	14-я неделя	15
Защита курсового проекта	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень осн. и доп. литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	35
Итого						100

## **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Проектирование тепловых сетей» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

## **Список основной литературы**

1. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2007.- 480с. - (Среднее профессиональное образование)
2. Алексеев Г.Н. Общая теплотехника: Учебное пособие для втузов.- М.: Высшая школа, 2010.
3. Богуславский Л.Д., Ливчак В.И., Титов В.П. и др. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справочное пособие.- М.: Стройиздат, 2010.
4. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов.-8-е изд., стереот. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006.-472с.:ил.
5. Андрющенко А.И. основы термодинамических циклов теплоэнергетических установок.- М.: Высшая школа.1998.
6. Сериков Э.А. Теоретические основы теплоэнергетики. Конспекты лекций. – Алматы: АИЭС, 2012.

## **Список дополнительной литературы**

1. Кострикин Ю.М., Мещерский Н.А., Коровина О.В. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления: Справочник.- М.: Энергоатомиздат, 2010.
2. Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В.Н. и др. Теплоснабжение: Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 2012.
3. Зингер Н.М., Бестолченко В.Г., Жидков А.А. Повышение эффективности работы тепловых пунктов.- М.: Стройиздат, 2010.
4. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок.- М.: Энергосервис, 2003.
5. Лебедев В.И., Пермяков Б.А., Хаванов П.А. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения: Учебное пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 2012.



**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина PTS 4323 «Проектирование тепловых сетей»

Модуль METSGR 13 «Монтаж и эксплуатация тепловых сетей,  
гидравлический расчет»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Формат 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная