



Содержательный лист программы  
обучения по дисциплине  
(Syllabus)

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/37

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Энергетический факультет  
Кафедра теплоэнергетики

## **ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)**

Основы теплоснабжения

для студентов специальности 5В071700 Теплоэнергетика

Павлодар



Утверждения программы  
обучения по дисциплине  
(Syllabus)

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/38

### УТВЕРЖДАЮ

Декан энергетического факультета  
\_\_\_\_\_ Кислов А.П.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Составитель: ст. преподаватель \_\_\_\_\_ Оришевская Е.В.

Кафедра теплоэнергетики

## Программа обучения по дисциплине (Syllabus)

«Основы теплоснабжения»

для студентов заочной формы обучения специальности 5В071700  
«Теплоэнергетика»

Программа разработана на основании рабочей учебной программы,  
утверждённой «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рекомендована на заседании кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Глазырин С.А. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом Энергетического факультета

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Кабдуалиева М.М. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

### **1 Сведения о преподавателе и контактная информация:**

Оришевская Елена Вячеславовна, старший преподаватель.

Кафедра «Теплоэнергетика» находится в главном корпусе (Ломова 64), аудитория 311а, контактный телефон 67-36-26.

### **2 Данные о дисциплине:**

В дисциплине изучаются основные принципы теплоснабжения жилых и производственных зданий в зависимости от годовой нагрузки. Формируются знания о режимах регулирования централизованного теплоснабжения и об основном теплофикационном оборудовании ТЭЦ и тепловых сетей.

### **3 Трудоёмкость дисциплины**

«Основы теплоснабжения» (3 кредита). Курс рассчитан на 2 семестра. Форма контроля — экзамен.

Таблица 1 – трудоемкость дисциплины

| Семестр | Количество кредитов | Количество контактных часов по видам аудиторных занятий |        |              |              |           |                | Количество часов самостоятельной работы студента |      | Формы контроля |
|---------|---------------------|---|--------|--------------|--------------|-----------|----------------|--|------|----------------|
|         |                     | всего   | лекции | практические | лабораторные | студийные | индивидуальные | всего  | СРСП |                |
| 3       | 3                   | 6   |        | 6            |              |           |                | 78   | 12   | экзамен        |
| Всего   |                     | 6   |        |              |              |           |                |  |      |                |

### **4 Цель и задачи дисциплины**

#### **Цели дисциплины:**

Основной целью дисциплины «Основы теплофикации», является ознакомление студентов специальности «Промышленная теплоэнергетика» с:

- характеристиками потребления пара и горячей воды на промышленных предприятиях, параметрами теплоносителей и графиками паро- и теплопотребления;

- схемами, конструкциями и режимами работы паровых, водяных и конденсатных сетей;

- схемами, оборудованием и режимами работы тепловых пунктов предприятий.

#### **Задачи дисциплины:**

При изучении дисциплины студенты получают необходимые навыки проектирования и эксплуатации систем теплоснабжения промышленных предприятий.

### **5 Требования к знаниям, умениям и навыкам**

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- методы определения потребностей предприятий в теплоте;

- осуществления технологических и сантехнических процессов;
- принципы построения и регулирования систем теплоснабжения;
- правила технической эксплуатации установок и систем теплоснабжения промышленных предприятия.

В результате изучения дисциплины студенты должны уметь:

- выполнять технические расчеты теплоэнергетических установок и их оборудования, используя современные математические методы в ЭВМ;
- определить затраты топливно-энергетических и материальных ресурсов в установках и системах теплоснабжения промпредприятий и сопряженные затраты в энергетической системе республики;
- выбирать характеристики теплоносителей систем теплоснабжения предприятий.

### 6 Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки приобретенные при изучении следующих дисциплин: физика: основы механики, основы молекулярной физики и термодинамики; высшая математика: дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных; механика жидкости и газа.

### 7 Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются при изучении всех профилирующих дисциплин, курсовых и дипломных работ.

### 8 Тематический план дисциплины

| № п/п | Наименование тем   | Количество контактных часов по видам занятий |                    |       |           |                |     |
|-------|--|--|--------------------|-------|-----------|----------------|-----|
|       |  | лекции                                       | практические (сем) | лабор | студийные | индивидуальные | СРС |
| 1     | Энергетическая эффективность теплофикации                        |  |                    |       |           |                | 5   |
| 2     | Тепловое потребление   | 0,5  | 1                  |       |           |                | 10  |
| 3     | Системы централизованного паро- и теплоснабжения промпредприятий | 1,5  | 1                  |       |           |                | 16  |
| 4     | Режимы регулирования отпуска тепла                               | 1  | 2                  |       |           |                | 10  |
| 5     | Гидравлический расчет тепловых сетей                             | 1  | 2                  |       |           |                | 16  |
| 6     | Теплофикационное оборудование ТЭЦ, оборудование тепловых сетей   | 0,5  | -                  |       |           |                | 10  |
| 7     | Технико-экономические расчеты системы теплоснабжения             | 0,5  | -                  |       |           |                | 5   |

|         |                             |   |   |  |  |    |
|---------|-----------------------------|---|---|--|--|----|
| 8       | Эксплуатация тепловых сетей | 1 |   |  |  | 6  |
| ИТОГО : |                             | 6 | 6 |  |  | 78 |

### 9 Компоненты курса:

Перечень практических занятий

- 1) Расход теплоты на отопление. Расход тепла на горячее водоснабжение. /З/, задачи 2.2, 2.3
- 2) Определение расхода сетевой воды у потребителя горячего водоснабжения /З/, задачи 3.3, 3,8,
- 3) Расчет и построение графиков температур воды и расходов теплоносителя при качественном регулировании тепловых нагрузок /З/, задачи 4,1 – 4.4
- 4) Расчет и построение графиков температур воды и расходов теплоносителя при качественно-количественном регулировании тепловых нагрузок. /З/, задачи 4.17, 4,18
- 5) Краткий гидравлический расчет тепловой сети /З/, задачи 5.1 – 5.7
- 6) Построение пьезометрического графика /З/, задачи 5.13,5.14

Содержание самостоятельной работы студентов

| № | Вид СРС  | Форма отчетности                     | Вид контроля       | Объем в часах |
|---|--|--------------------------------------|--------------------|---------------|
| 1 | Подготовка к лекционным занятиям                                 |                                      | Участие на занятии | 12            |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям                               | Рабочая тетрадь                      | Участие на занятии | 22            |
| 3 | выполнение индивидуального задания                               | построение пьезометрического графика | Проверка расчета   | 20            |
| 4 | Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий | конспект                             | Проверка конспекта | 16            |
| 5 | Подготовка к контрольным мероприятиям                            |                                      | РК1, РК2           | 8             |
|   | Всего  |                                      |                    | 78            |

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение студентами

Тема 1. Термодинамические основы комбинированной выработки электрической энергии и теплоты. Определение удельной экономии топлива при теплофикации.

Литература: /2/ 1.1, 1.4

Тема 2. Определение теплопритока к внутренней поверхности наружных стен. Определение удельных теплопотерь здания. Расход теплоты на выработку холода в системе кондиционирования.

Литература: /2/ 2.2, 2.3

Тема 3. Тепловые характеристики отопительных установок при различных схемах их включения в систему теплоснабжения. Тепловые схемы источников теплоты.

Литература: /2/ 3.2, 3.3

Тема 4. Зависимость параметров отработанной сетевой воды от режима работы теплоиспользующих установок. Центральное регулирование однотрубных систем теплоснабжения. Выбор метода центрального регулирования отпуска теплоты. Режим отпуска теплоты от ТЭЦ. Совместная работа ТЭЦ и пиковых котельных.

Литература: /2/ 4.6, 4.7, 4.8, 4.9.

Тема 5. Пьезометрический график однотрубной транзитной и двухтрубной городской тепловой сети. Методика гидравлического расчета разветвленных тепловых сетей. Резервирование магистральных тепловых сетей. Определение расчетных расходов сетевой воды и параметров насосных установок. Регулирование систем изменением сопротивлений. Расчет гидравлического режима закрытых и открытых систем теплоснабжения.

Литература: /2/ 5.5, 5.6, 5.9, 5.10.

Тема 6. Требования, предъявляемые к теплопроводам. Пересечение теплопроводами рек, железнодорожных путей и дорожных магистралей. Трубы и их соединения. Теплоизоляционные материалы и конструкции.

Компенсация температурных деформации. Осевые и радиальные компенсаторы. Расчет компенсаторов.

Литература: /2/ 9.2, 9.3, 9.4, 9.6, 9.7.

Тема 7. Методика технико-экономических расчетов. Капиталовложения в тепловые сети и абонентские установки и отчисления от них. Затраты на перекачку теплоносителя. Техничко-экономическая оценка и оптимизация систем теплоснабжения.

Литература: /2/ 12.2, 12.3, 12.5, 12.7.

Тема 8. Пуск водяных тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплопотребления. Защита теплопроводов тепловой сети от коррозии. Основные технические требования к строительству наружных водяных тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплопотребления.

Литература: /1/ 8.2, 8.4, 8.7, 8.8.

## **10 Политика курса**

Каждый студент должен посещать все виды занятий, активно участвовать в обсуждениях и работе группы. Я прошу Вас не опаздывать на занятия, так как это мешает нормальной работе Ваших однокурсников. Посещение одной лекции оценивается в 4 балла. Любые нарушения правил поведения на занятиях будет наказываться, вплоть до удаления из аудитории и снижении балла на 50%.

За пропуски занятий я устанавливаю следующие штрафные санкции:

- за отсутствием на лекции или практическом занятии без уважительной причины вы получаете 0 баллов;

- за опоздание на занятие – минус 1 балл.

- за отсутствие без уважительной причины на практическом занятии-минус 3 балла, отрабатываются занятия практические на 2 балла. За пропуск практического занятия предлагается решить дополнительную задачу.

Баллы на практическом занятии распределяются: 1 балл - посещение, 3 балла - работа на занятии.

Подготовка к каждому занятию обязательна.

В семестре предусмотрено два рубежных контроля в виде тестирования по пройденному материалу соответствующих разделов дисциплины. Рубежный контроль проводится письменно и оценивается в 100 баллов.

Если Вы отсутствовали во время проведения контрольного мероприятия по какой-либо причине, Вам предоставляется возможность пройти его в начале следующего занятия, в противном случае Вы получаете «0» баллов.

Экзамен сдается письменно и оцениваются по столбальной шкале. В экзаменационном билете 3 вопроса, каждый оценивается в 33 балла.

### **Методика расчета итогового рейтинга по дисциплине**

Итоговый контроль по дисциплине в соответствии с рабочим учебным планом состоит из экзамена. Ученым советом университета установлены следующие весовые доли по видам итогового контроля и текущей успеваемости, представленные в таблице 2.

Таблица 2- Весовые доли по видам итогового контроля и текущей успеваемости

| <b>Вид итогового контроля</b> | <b>Виды контроля</b>          | <b>Весовые доли</b> |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Экзамен                       | Экзамен                       | 0,4                 |
|                               | Контроль текущей успеваемости | 0,6                 |

Итоговый рейтинг по дисциплине в баллах определяется по формуле

$$И = \frac{P1 + P2}{2} * ВДту + Э * ВДэ$$

где P1, P2, Э - соответственно баллы, набранные по итогам первого и второго рейтинга, на экзамене, определяемые по 100 бальной шкале.

ВДту, ВДэ - весовые доли текущей успеваемости в течение семестра и видов итогового контроля в итоговом рейтинге по дисциплине.

Итоговый рейтинг по дисциплине в баллах (И), в соответствии с таблицей 3, переводится в цифровой эквивалент, буквенную и традиционную оценку и вносится в «Журнал учебных достижений обучающихся» и «Рейтинговую ведомость».

Если обучающийся получил на экзамене оценку F, то его итоговый рейтинг по дисциплине не определяется, а в ведомости заносится оценка «неудовлетворительно».

Суммарный балл по итогам текущей успеваемости за каждую половину семестра (первый и второй рейтинг), складывается из баллов, набранных за подготовку к занятиям, активную работу в группе и участие в контрольных мероприятиях на занятиях, своевременность и качество выполнения и защиты лабораторных и самостоятельных работ, рубежный контроль и посещаемость занятий.

Таблица 3- Шкала оценки знаний обучающихся

| Итоговая оценка в баллах (И) | Цифровой эквивалент баллов (Ц) | Оценка буквенной системе | Оценка по традиционной системе |         |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------|
|                              |                                |                          | Экзамен, дифзачет              | Зачет   |
| 95-100                       | 4                              | A                        | Отлично                        | Зачтено |
| 90-94                        | 3,67                           | A-                       |                                |         |
| 85-86                        | 3,33                           | B+                       | Хорошо                         |         |
| 80-84                        | 3,0                            | B                        |                                |         |
| 75-79                        | 2,67                           | B-                       |                                |         |
| 70-74                        | 2,33                           | C+                       | Удовлетворительно              |         |
| 65-69                        | 2,0                            | C-                       |                                |         |
| 60-64                        | 1,67                           | D+                       |                                |         |
| 55-59                        | 1,33                           | D                        |                                |         |
| 50-54                        | 1,0                            | L                        | Неудовлетворительно            |         |
| 0-49                         | 0                              | F                        |                                |         |

В ведомость промежуточной аттестации по дисциплине и в зачетную книжку проставляется итоговая оценка в традиционной форме.

## 11 Список литературы

### Основная:

1. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей. Справочник / Манюк В.И., Каплинский Я.И., Хиж Э.Б. и др. М: Стройиздат., 1988г. – 359с
2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. М: Энергоиздат, 1982. 360с.
3. Сафронов А.П. Сборник задач по теплофикации и тепловым сетям. – М: Энергоатомиздат, 1985. – 230с.

### Дополнительная:

4. Лямин А.А., Скворцов А.А., Проектирование и расчет конструкций тепловых сетей. М: Стройиздат., 1965г. – 296с.
5. Теплоснабжение / Козин В.Е. и др. М: Высшая школа., 1980г. – 408с.
6. Шубин Е.П. Основные вопросы проектирования систем теплоснабжения городов. М: Энергия, 1979г. – 359с



## Календарный график контрольных мероприятий

по выполнению и сдаче заданий на СРС и работе на занятиях по дисциплине «Основы теплоснабжения» для студентов заочной формы обучения специальности 050717 Теплоэнергетика

| Вид СРС  | Максимальный балл |            | Срок выдачи задания             | Срок сдачи         | Форма контроля   |
|--|-------------------|------------|---------------------------------|--------------------|------------------|
|  | за 1 занятие      | всего      |                                 |                    |                  |
| Посещение и подготовка к лекциям                                 | 4                 | 24         | на 1 занятии                    | по расписанию      | участие          |
| Посещение и подготовка к практическим занятиям                   | 4                 | 24         | на 1 занятии                    | по расписанию      | участие          |
| Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий |                   | 30         | на начитке для следующей сессии | до 1 февраля       | Проверка, допуск |
| Выполнение контрольных расчетов (домашнее задание)               |                   | 22         | на начитке для следующей сессии | По расписанию СРСП | Проверка, допуск |
|  |                   | <b>100</b> |                                 |                    |                  |

Рекомендован на заседании кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Глазырин С.А. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)