

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Энергообеспечение предприятий

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОБАЛАНСЫ ПРЕДПРИЯТИЙ**


|  |   |
|--|---|
| <b>Блок:</b>   | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                             |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | <b>Б1.Ч.09.07</b>   |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>   | <b>8 семестр - 5;</b>   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | <b>180 часов</b>  |
| <b>Лекции</b>  | <b>8 семестр - 28 часа;</b>                                     |
| <b>Практические занятия</b>  | <b>8 семестр - 28 часа;</b>                                     |
| <b>Лабораторные работы</b>   | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Консультации</b>  | <b>8 семестр - 16 часов;</b>                                    |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>8 семестр - 103,2 часа;</b>                                  |
| <b>в том числе на КП/КР</b>  | <b>8 семестр - 0,7 часа;</b>                                    |
| <b>Иная контактная работа</b>  | <b>8 семестр - 4 часа;</b>                                      |
| <b>включая:</b><br><b>Тестирование</b><br><b>Контрольная работа</b><br><b>Деловая игра</b> |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>   |   |
| <b>Защита курсовой работы</b>  | <b>8 семестр - 0,3 часа;</b>                                    |
| <b>Экзамен</b>   | <b>8 семестр - 0,5 часа;</b>                                    |
|  | <b>всего - 0,8 часа</b>   |

**Москва 2022**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                              |
|   | <b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>                       |                              |
|   | Владелец  | Юркина М.Ю.                  |
|   | Идентификатор   | Rde0d4378-YurkinaMY-bacca4c0 |

(подпись)

М.Ю. Юркина

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                             |
|   | <b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>                       |                             |
|   | Владелец  | Пурдин М.С.                 |
|   | Идентификатор   | R73e8cc57-PurdinMS-97ce3ae5 |

(подпись)

М.С. Пурдин

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|   |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                               |
|   | <b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>                       |                               |
|   | Владелец  | Гаряев А.Б.                   |
|   | Идентификатор   | R75984319-GariayevAB-a6831ea7 |

(подпись)

А.Б. Гаряев

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение назначения и видов энергобалансов предприятий и освоение методов их разработки, анализа и практического применения.

### Задачи дисциплины

- овладение методами определения и расчета (по потокам и в разностной форме) статей общих и частных, синтетических и аналитических энергобалансов предприятий) и их анализа, самостоятельно работать, принимать решения в рамках своей профессиональной деятельности;;
- овладение методами расчета и анализа показателей эффективности использования энергии на предприятиях на основе энергобалансов при проектировании, модернизации и реконструкции предприятий, эксплуатации и их обследовании..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения   |
|--|--|---|
| ПК-2 Способен участвовать в разработке отдельных разделов проектно-конструкторских и технико-экономических расчетов систем энергообеспечения предприятий на основе нормативной документации с использованием современных программных средств | ИД-2ПК-2 Вычисляет основные составляющие энергетических балансов технологических схем и оборудования         | знать:<br>- основные термины, определения и понятия применительно к элементам и схемам теплоэнергетических и теплотехнологических систем, тепловым сетям, системам энергоснабжения;;<br>- перечень и основное содержание нормативно-правовых и нормативно-технических документов, содержащих нормативные показатели, необходимые для расчета или инструментального определения составляющих энергобалансов предприятий (потребителей) при их проектировании, эксплуатации, модернизации и реконструкции..<br><br>уметь:<br>- рассчитывать основные составляющие энергетических балансов технологических схем и оборудования.. |
| ПК-2 Способен участвовать в разработке отдельных разделов проектно-конструкторских и технико-экономических расчетов систем энергообеспечения предприятий на основе нормативной документации с использованием современных                     | ИД-3ПК-2 Выполняет тепловые и гидравлические расчеты систем технологических систем, процессов и оборудования | знать:<br>- принципы процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии, теплоты, холода, сжатых газов, пара и жидкостей, основы конструктивного выполнения элементов тепловых сетей, электроснабжения предприятий, принципиальные схемы типовых систем топливоснабжения, теплоснабжения, холодного и горячего водоснабжения, снабжения сжатыми газами сетей и их основные конструктивные и режимные параметры;.   |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения   |
|--|--|---|
| программных средств  |  | <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить типовые схемы, процессы и циклы в термодинамических диаграммах фазового состояния рабочих тел и обрабатываемых веществ и материалов, проектировать типовые теплоэнергетические и теплотехнологические системы и их элементы.;</li> <li>- рассчитывать, подбирать и выбирать типовое оборудование, режимы работы и параметры теплоэнергетических и теплотехнологических систем и оборудования:.</li> </ul>  |
| ПК-3 Способен участвовать в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в системах энергообеспечения промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунальной сферы с оценкой их энергетической, экономической и экологической эффективности | ИД-1ПК-3 Проводит оценку энергетической, экономической и экологической эффективности теплотехнических систем | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию энергетическом обследовании, экспресс- и углубленном энергоаудите объектов различного назначения;;</li> <li>- методы оценки состояния энергохозяйства, масштабов и эффективности использования ТЭР на объектах, разработки резервов экономии ТЭР..</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать схемы теплотехнологических систем и систем жизнедеятельности промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунальной сферы с учетом внедрения мероприятий по энерго- и ресурсосбережению..</li> </ul> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Энергообеспечение предприятий (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации  | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания   |
|-------|---|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|
|       |   |                       |         | Контактная работа  |     |    |              |   |     |    | СР |                   |                                   |  |
|       |   |                       |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |   | ИКР |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |  |
| КПР   | ГК  | ИККП                  | ТК      |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |  |
| 1     | 2   | 3                     | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15   |
| 1     | Введение  | 8                     | 8       | 2  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 4                 | -                                 | <p><b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Раздел" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка доклада, выступления:</u></b> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы</p> |
| 1.1   | Введение.<br>Классификация систем и оборудования при производстве, транспортировании и потреблении ТЭР на предприятии | 8                     |         | 2  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 4                 | -                                 |  |

|     |  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|-----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
|     |  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   | представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты:<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Раздел и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Раздел 1-10" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Раздел 1-10"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], стр. 9–36; 36–80<br>[5], стр. 176 – 292 |
| 2   | Основные определения   | 10 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 6  | - |   |
| 2.1 | Запасы, масштабы и эффективность производства и потребления ТЭР на предприятии                       | 10 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 6  | - |   |
| 3   | Энергоснабжение  | 18 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - |   |
| 3.1 | Энергоснабжение предприятия от источника до потребителя. Электро-, тепло-, водо- и топливоснабжение. | 18 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - |   |

|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |  |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|
| 4   | Энергобалансы предприятий. Понятия  | 8  | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 4  | - | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], стр. 77 – 105<br>[5], стр. 24–27, 58–61; 133–137, 170–172, 182,184,230,242 –244, 250 – 253, 279,294 – 318,319 – 350,357– 363,380 – 420. |
| 4.1 | Назначение, виды, методы и способы составления балансов предприятий   | 8  | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 4  | - |  |
| 5   | Энергообеспечение предприятий   | 18 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[5], стр. 24–27, 58–61; 133–137, 170–172, 182,184,230,242 –244, 250 – 253, 279,294 – 318,319 – 350,357– 363,380 – 420.                       |
| 5.1 | Энергообеспечение предприятий. Материальные, тепловые, энергетические и эксергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР энергетических объектов | 18 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - |  |
| 6   | Потери  | 18 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[5], стр. 439–454  |
| 6.1 | Тепловые, электрические и гидравлические потери, эффективность транспортирования энергии в тепловых и электрических сетях   | 18 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - |  |
| 7   | Энергобалансы технологических объектов  | 18 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - |  |
| 7.1 | Материальные, тепловые, энергетические и эксергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР технологических  | 18 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - |  |

|      |  |              |           |          |           |           |          |          |          |            |              |             |  |
|------|--|--------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|--------------|-------------|--|
|      | объектов   |              |           |          |           |           |          |          |          |            |              |             |  |
| 8    | Энергобалансы объектов ЖКХ   | 8            | 2         | -        | 2         | -         | -        | -        | -        | -          | 4            | -           |  |
| 8.1  | Материальные, тепловые, энергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР на объектах ЖКХ                                 | 8            | 2         | -        | 2         | -         | -        | -        | -        | -          | 4            | -           |  |
| 9    | Энергетические обследования  | 10           | 2         | -        | 2         | -         | -        | -        | -        | -          | 6            | -           | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i>                   |
| 9.1  | Методы, способы и средства сбора, обработки и анализа информации о потреблении ТЭР при проведении энергетического обследования предприятия | 10           | 2         | -        | 2         | -         | -        | -        | -        | -          | 6            | -           | [2], стр. 352 – 388, 390 – 402<br>[3], стр. 141 – 160<br>[4], стр. 165 – 179 |
| 10   | Проблемы и перспективы потребления ТЭР   | 9            | 2         | -        | 2         | -         | -        | -        | -        | -          | 5            | -           | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i>                   |
| 10.1 | Проблемы и перспективы потребления ТЭР в энергетике, технологии и ЖКХ  | 9            | 2         | -        | 2         | -         | -        | -        | -        | -          | 5            | -           | [2], стр. 28 – 50  |
|      | Экзамен  | 36.0         | -         | -        | -         | -         | 2        | -        | -        | 0.5        | -            | 33.5        |  |
|      | Курсовая работа (КР)   | 19.0         | -         | -        | -         | 14        | -        | 4        | -        | 0.3        | 0.7          | -           |  |
|      | <b>Всего за семестр</b>  | <b>180.0</b> | <b>28</b> | <b>-</b> | <b>28</b> | <b>14</b> | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>0.8</b> | <b>69.7</b>  | <b>33.5</b> |  |
|      | <b>Итого за семестр</b>  | <b>180.0</b> | <b>28</b> | <b>-</b> | <b>28</b> | <b>16</b> |          | <b>4</b> |          | <b>0.8</b> | <b>103.2</b> |             |  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация



## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Введение

1.1. Введение. Классификация систем и оборудования при производстве, транспортировании и потреблении ТЭР на предприятии

### 2. Основные определения

2.1. Запасы, масштабы и эффективность производства и потребления ТЭР на предприятии

### 3. Энергоснабжение

3.1. Энергоснабжение предприятия от источника до потребителя. Электро-, тепло-, водо- и топливоснабжение.

### 4. Энергобалансы предприятий. Понятия

4.1. Назначение, виды, методы и способы составления балансов предприятий

### 5. Энергообеспечение предприятий

5.1. Энергообеспечение предприятий. Материальные, тепловые, энергетические и эксергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР энергетических объектов

### 6. Потери

6.1. Тепловые, электрические и гидравлические потери, эффективность транспортирования энергии в тепловых и электрических сетях

### 7. Энергобалансы технологических объектов

7.1. Материальные, тепловые, энергетические и эксергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР технологических объектов

### 8. Энергобалансы объектов ЖКХ

8.1. Материальные, тепловые, энергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР на объектах ЖКХ

### 9. Энергетические обследования

9.1. Методы, способы и средства сбора, обработки и анализа информации о потреблении ТЭР при проведении энергетического обследования предприятия

### 10. Проблемы и перспективы потребления ТЭР

10.1. Проблемы и перспективы потребления ТЭР в энергетике, технологии и ЖКХ

#### **3.3. Темы практических занятий**

1. Проблемы и перспективы потребления ТЭР в энергетике, технологии и ЖКХ;
2. Методы, способы и средства сбора, обработки и анализа информации о потреблении ТЭР при проведении энергетического обследования предприятия;
3. Материальные, тепловые, энергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР на объектах ЖКХ;
4. Материальные, тепловые, энергетические и эксергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР технологических объектов;
5. Тепловые, электрические и гидравлические потери, эффективность транспортирования энергии в тепловых и электрических сетях;
6. Энергообеспечение предприятий. Материальные, тепловые, энергетические и эксергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР энергетических объектов;
7. Назначение, виды, методы и способы составления балансов предприятий;
8. Энергоснабжение предприятия от источника до потребителя. Электро-, тепло-, водо- и топливоснабжение;
9. Запасы, масштабы и эффективность производства и потребления ТЭР на предприятии;
10. Введение. Классификация систем и оборудования при производстве, транспортировании и потреблении ТЭР на предприятии.

#### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

#### **3.5 Консультации**

##### Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПП)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Раздел"

##### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Раздел"

##### Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Раздел"

##### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Раздел"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

#### 8 Семестр

Курсовая работа (КР)

#### График выполнения курсового проекта

| Неделя                                  | 1 - 4 | 5 - 8 | 9 - 14 | Зачетная                 |
|---|-------|-------|--------|--------------------------|
| Раздел курсового проекта                | 1     | 2     | 3, 4   | Защита курсового проекта |
| Объем раздела, %                        | 15    | 30    | 55     | -                        |
| Выполненный объем нарастающим итогом, % | 15    | 45    | 100    | -                        |

| Номер раздела | Раздел курсового проекта                        |
|---------------|---|
| 1             | Составление принципиальной схемы теплоснабжения |
| 2             | Материальный и тепловой балансы                 |
| 3             | Расчет показателей энергоэффективности          |
| 4             | Оформление РПЗ и графического материала         |

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)   | Коды<br>индикаторов | Номер раздела дисциплины (в<br>соответствии с п.3.1) |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Оценочное средство<br>(тип и наименование) |   |
|--|---------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|---|
|  |                     | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |  |   |
| <b>Знать:</b>  |                     |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |   |
| перечень и основное содержание нормативно-правовых и нормативно-технических документов, содержащих нормативные показатели, необходимые для расчета или инструментального определения составляющих энергобалансов предприятий (потребителей) при их проектировании, эксплуатации, модернизации и реконструкции.   | ИД-2ПК-2            |  |   | + |   | + |   |   |   |   |    | +  | Контрольная работа/Контрольная работа № 1 |
| основные термины, определения и понятия применительно к элементам и схемам теплоэнергетических и теплотехнологических систем, тепловым сетям, системам энергоснабжения;  | ИД-2ПК-2            | +  | + |   | + |   |   |   |   |   |    |  | Тестирование/Тест № 1                     |
| принципы процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии, теплоты, холода, сжатых газов, пара и жидкостей, основы конструктивного выполнения элементов тепловых сетей, электроснабжения предприятий, принципиальные схемы типовых систем топливоснабжения, теплоснабжения, холодного и горячего водоснабжения, снабжения сжатыми газами сетей и их основные конструктивные и режимные параметры; | ИД-3ПК-2            | +  | + |   | + |   |   |   |   |   |    |  | Тестирование/Тест № 2                     |
| терминологию энергетическом обследовании, экспресс- и углубленном энергоаудите объектов различного назначения;   | ИД-1ПК-3            |  |   |   |   | + |   |   |   |   |    | +  | Деловая игра/Деловая игра                 |
| методы оценки состояния энергохозяйства, масштабов и эффективности использования ТЭР на объектах, разработки резервов экономии ТЭР.  | ИД-1ПК-3            |  |   |   |   |   |   | + |   |   |    |  | Тестирование/Тест № 1                     |
| <b>Уметь:</b>  |                     |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |   |
| рассчитывать основные составляющие энергетических  | ИД-2ПК-2            |  |   |   |   |   |   |   | + |   |    |  | Контрольная                               |

|  |          |  |  |  |   |  |   |  |   |   |  |   |
|--|----------|--|--|--|---|--|---|--|---|---|--|---|
| балансов технологических схем и оборудования.  |          |  |  |  |   |  |   |  |   |   |  | работа/Контрольная работа № 2             |
| строить типовые схемы, процессы и циклы в термодинамических диаграммах фазового состояния рабочих тел и обрабатываемых веществ и материалов, проектировать типовые теплоэнергетические и теплотехнологические системы и их элементы. | ИД-3ПК-2 |  |  |  |   |  | + |  |   |   |  | Контрольная работа/Контрольная работа № 3 |
| рассчитывать, подбирать и выбирать типовое оборудование, режимы работы и параметры теплоэнергетических и теплотехнологических систем и оборудования:   | ИД-3ПК-2 |  |  |  | + |  |   |  | + | + |  | Деловая игра/Деловая игра                 |
| разрабатывать схемы теплотехнологических систем и систем жизнедеятельности промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунальной сферы с учетом внедрения мероприятий по энерго- и ресурсосбережению.                             | ИД-1ПК-3 |  |  |  |   |  |   |  |   | + |  | Контрольная работа/Контрольная работа № 4 |

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**8 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 (Контрольная работа)
2. Контрольная работа № 2 (Контрольная работа)
3. Контрольная работа № 4 (Контрольная работа)
4. Тест № 1 (Тестирование)
5. Тест № 2 (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Контрольная работа № 3 (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Деловая игра (Деловая игра)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Экзамен (Семестр №8)

Итоговая оценка выставляется с учетом результатов текущей успеваемости

Курсовая работа (КР) (Семестр №8)

Оценка по дисциплине является совокупностью текущей успеваемости, оценки за защиту КР и оценки, полученной студентом на экзамене.

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Тепловые схемы и оборудование энергоэффективных систем теплоснабжения. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика", специальностям 140104 "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 "Энергообеспечение предприятий" / Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Ред. А. Я. Шелгинский, А. Л. Ефимов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 232 с. - ISBN 978-5-383-00279-7 .;
2. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / О. Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев, [и др.] ; ред. А. В. Клименко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 424 с. - ISBN 978-5-383-00609-2 .;
3. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий / Общ. ред. С. И. Гамазин, Б. И. Кудрин, С. А. Цырук . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 745 с. - ISBN 978-5-383-00420-3 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4217](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4217);

4. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок / М-во энерг. Рос. Федерации . – М. : ИНФРА-М, 2017 . – 184 с. - ISBN 978-5-16-011778-2 .;

5. Зорин В.М.- "Теплоэнергетика и теплотехника Кн. 4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011713.html>.

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. SmathStudio.

## **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| <b>Тип помещения</b>  | <b>Номер аудитории, наименование</b>   | <b>Оснащение</b>   |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Г-406, Учебная аудитория               | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран                             |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Г-419, Учебная аудитория               | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая   |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Г-406, Учебная аудитория               | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран                             |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-303, Компьютерный читальный зал    | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования  | В-104-3, Учебная аудитория каф. "ТМПУ" | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор                                    |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря                | В-02, Архив                            | стеллаж для хранения книг, стол для работы с документами, стул   |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Энергообеспечение и энергобалансы предприятий

(название дисциплины)

## 8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест № 1 (Тестирование)  
 КМ-2 Тест № 2 (Тестирование)  
 КМ-3 Контрольная работа № 1 (Контрольная работа)  
 КМ-4 Деловая игра (Деловая игра)  
 КМ-5 Контрольная работа № 2 (Контрольная работа)  
 КМ-6 Контрольная работа № 3 (Контрольная работа)  
 КМ-7 Контрольная работа № 4 (Контрольная работа)

## Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины   | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |   | Неделя КМ: | 4    | 8    | 10   | 12   | 13   | 15   | 15   |
| 1             | Введение  |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Введение. Классификация систем и оборудования при производстве, транспортировании и потреблении ТЭР на предприятии  |            | +    | +    |      |      |      |      |      |
| 2             | Основные определения  |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Запасы, масштабы и эффективность производства и потребления ТЭР на предприятии  |            | +    | +    |      |      |      |      |      |
| 3             | Энергоснабжение   |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Энергоснабжение предприятия от источника до потребителя. Электро-, тепло-, водо- и топливоснабжение.  |            |      |      | +    | +    |      |      |      |
| 4             | Энергобалансы предприятий. Понятия  |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Назначение, виды, методы и способы составления балансов предприятий   |            | +    | +    |      |      |      |      |      |
| 5             | Энергообеспечение предприятий   |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 5.1           | Энергообеспечение предприятий. Материальные, тепловые, энергетические и эксергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР энергетических объектов |            |      |      | +    | +    |      | +    |      |



|            |  |    |    |    |    |    |    |    |
|------------|--|----|----|----|----|----|----|----|
| 6          | Потери   |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.1        | Тепловые, электрические и гидравлические потери, эффективность транспортирования энергии в тепловых и электрических сетях                  | +  |    |    |    |    |    |    |
| 7          | Энергобалансы технологических объектов   |    |    |    |    |    |    |    |
| 7.1        | Материальные, тепловые, энергетические и эксергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР технологических объектов      |    |    |    | +  | +  |    |    |
| 8          | Энергобалансы объектов ЖКХ   |    |    |    |    |    |    |    |
| 8.1        | Материальные, тепловые, энергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР на объектах ЖКХ                                 |    |    |    | +  |    |    | +  |
| 9          | Энергетические обследования  |    |    |    |    |    |    |    |
| 9.1        | Методы, способы и средства сбора, обработки и анализа информации о потреблении ТЭР при проведении энергетического обследования предприятия |    |    |    | +  |    |    |    |
| 10         | Проблемы и перспективы потребления ТЭР   |    |    |    |    |    |    |    |
| 10.1       | Проблемы и перспективы потребления ТЭР в энергетике, технологии и ЖКХ  |    |    | +  |    |    |    |    |
| Вес КМ, %: |  | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 10 |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Энергообеспечение и энергобалансы предприятий

(название дисциплины)

#### 8 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:**

КМ-1 Устный опрос

КМ-2 Устный опрос

КМ-3 Устный опрос

**Вид промежуточной аттестации – защита КР.**

| Номер раздела | Раздел курсового проекта/курсовой работы        | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|---------------|---|------------|------|------|------|
|               |   | Неделя КМ: | 4    | 8    | 14   |
| 1             | Составление принципиальной схемы теплоснабжения |            | +    |      |      |
| 2             | Материальный и тепловой балансы                 |            |      | +    |      |
| 3             | Расчет показателей энергоэффективности          |            |      |      | +    |
| 4             | Оформление РПЗ и графического материала         |            |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |   |            | 15   | 30   | 55   |