

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.01**

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общая энергетика**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Электроснабжение

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                                      | 5          | Итого      |
|--|------------|------------|
| Форма контроля                               | экзамен    |            |
| Вид занятий                                  |            |            |
| Лекции                                       | 4          | 4          |
| Лабораторные                                 |            |            |
| Практические                                 |            |            |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР |            |            |
| Промежуточная аттестация                     | 0,35       | 0,35       |
| Контактная работа                            | 4,35       | 4,35       |
| Самостоятельная работа                       | 131        | 131        |
| Контроль                                     | 8,65       | 8,65       |
| <b>Итого</b>                                 | <b>144</b> | <b>144</b> |

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н., Горохов И.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 3 от «02» октября 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать представление об основных процессах преобразования и использования различных видов энергии, а также научить методикам расчета теплофикационных систем, основам выработки электрической и тепловой энергии, с методиками расчета и выбора теплофикационного оборудования; возможных путей повышения эффективности выработки и потребления различных видов энергии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Высшая математика», «Введение в электроэнергетику», «Современные энергетические системы и электронные преобразователи».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Приемники и потребители электрической энергии», «Производственная практика (проектная практика)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)   | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование)                            | Планируемые результаты обучения   |
|--|--|---|
| ПК-4 Способен применять знание способов производства и использования электрической энергии в профессиональной деятельности | ПК-4.1 Демонстрирует знание основных способов производства и передачи электроэнергии | Знать: основные законы теплотехники, электротехники и электромеханики   |
|  |  | Уметь: выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования электротехнических систем                          |
|  |  | Владеть: общей методологией оценки энергетической эффективности оборудования и инженерно-технических систем на объектах |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль<br>(раздел)  | Вид<br>учебной<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)  | Семестр | Объем,<br>ч. | Балл<br>ы  | Интерактив,<br>ч. | Формы текущего<br>контроля (наименование<br>оценочного средства) |
|---------------------|--------------------------|---|---------|--------------|------------|-------------------|--|
| Общая<br>энергетика | Лек.                     | 1. Методы и средства получения<br>электроэнергии<br>2. Электрические подстанции<br>3. Вспомогательное оборудование<br>подстанций<br>4. Трансформаторы<br>5. Линии электропередачи<br>6. Защита электрических сетей<br>7. Получение тепловой энергии<br>8. Турбины | 5       | 4            | -          | -                 | -  |
|                     | Ср.                      | Изучение электронного учебника  | 5       | 40           | 5          | -                 | Ознакомление с электронным<br>учебников                          |
|                     | Ср.                      | Прохождение промежуточных тестов  | 5       | 30           | 10         | -                 | Промежуточные тесты  |
|                     | Ср.                      | Выполнение практических заданий   | 5       | 59           | 55         | -                 | Практические задания   |
|                     | Контроль                 | Подготовка к итоговому тесту  | 5       | 8,65         | -          | -                 |  |
|                     | ПА                       | Выполнение итогового теста  | 5       | 0,35         | 30         | -                 | Итоговый тест  |
|                     | Ср.                      | Анкетирование (бонусные баллы)  | 5       | 2            | 3          | -                 | Анкета   |
| <b>Итого:</b>       |                          |   |         | <b>144</b>   | <b>103</b> |                   |  |

## **5. Образовательные технологии**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Общая энергетика», используются технологии традиционного обучения:

- вводная видеолекция;
- лекции в форме вебинаров;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя посредством личных сообщений в системе Росдистант.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции<br>(или ее части) | Наименование<br>оценочного средства      |
|---------|--|--|
| 5       | ПК-4   | Задачи 1-50<br>Вопросы к экзамену № 1-61 |

#### 7.2.1. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля по дисциплине «Общая энергетика»

##### 7.2.1.1. Входной контроль

###### Вопросы входного контроля:

1. Какие условия необходимо соблюдать, чтобы термодинамический процесс был обратимым? Что является причиной необратимости реальных термодинамических процессов?
2. Почему внутреннюю энергию, энтальпию и энтропию рабочего тела называют параметрами или функциями состояния, а теплоту и работу функциями процесса?
3. В чем сущность 1-го закона термодинамики? Напишите уравнение первого закона термодинамики, объясните входящие в него величины.
4. В чем сущность второго закона термодинамики?
5. Приведите основные формулировки второго закона термодинамики и дайте его аналитическое выражение для обратимых и необратимых процессов. Покажите, что цикл Карно является наивыгоднейшим в заданном интервале температуры.
6. Покажите, что изохорный, изотермический и адиабатные процессы являются частными случаями политропного процесса.
7. Пользуясь уравнениями первого закона термодинамики для потока и для закрытой системы, покажите за счет чего совершаются все виды работы рабочего тела в потоке.
8. Для чего применяется сопло Лавала? Изобразите схематически это сопло. Как меняются давление и скорость газа вдоль сопла?
9. Изобразите тепловой процесс в сопле Лавала в  $h,s$ -диаграмме. Приведите уравнение для определения теоретической и действительной скоростей истечения.
10. Почему в сходящемся канале нельзя достичь скорости большей, чем местная скорость звука?
11. Что называется абсолютной и относительной влажностью воздуха? Какую температуру называют температурой точки росы? Что такое влагосодержание воздуха и как оно определяется?
12. В чем состоит различие между процессами испарения и кипения?

###### Краткое описание и регламент выполнения

Входной контроль проводится на первой лекции. Он представляет собой контрольный срез знаний из 12 основных вопросов, ответы на которые обучающийся должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин по программе бакалавриата. Контроль проводится по оценке остаточных знаний по дисциплинам «Электроэнергетические системы и сети», «Энергосбережение и энергосберегающие технологии», «Системы электроснабжения промышленных предприятий». Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде в течение 20 минут. Итоги входного контроля используются для корректировки методик проведения лекционных и практических занятий.

### Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 6-12 вопросов;
- отметка «не зачтено», если правильных ответов менее 6-и.

### 7.2.1.2. Комплект задач к практическим заданиям

#### Задача 1

В топке котельного агрегата паропроизводительностью  $D = 13,4$  кг/с сжигается подмосковный уголь марки Б2 следующего состава:  $C^p = 28,7$  %;  $H^p = 2,2$  %;  $S_{п.л}^p = 2,7$  %;  $N^p = 0,6$  %;  $O^p = 8,6$  %;  $A^p = 25,2$  %;  $W^p = 32$  %. Необходимо, составить тепловой баланс котельного агрегата, если известны температура топлива при входе в топку  $t_T = 20^\circ\text{C}$ ; натуральный расход топлива  $B = 4$  кг/с; давление перегретого пара  $p_{п.п} = 4$  МПа; температура перегретого пара  $t_{п.п.} = 150^\circ\text{C}$ ; Величина непрерывной продувки  $P = 4$  %; теоретический объем воздуха, необходимый для сгорания 1 кг топлива  $V^0 = 2,94$  м<sup>3</sup>/кг; объем уходящих газов на выходе из последнего газохода  $V_{yx} = 4,86$  м<sup>3</sup>/кг; температура уходящих газов на выходе из последнего газохода  $\vartheta_{yx} = 160^\circ\text{C}$ ; средняя объемная теплоемкость газов при постоянном давлении  $c_{рв} = 1,297$  кДж/(м<sup>3</sup>·К); содержание в уходящих газах оксида углерода  $CO = 0,2$  %; и трехатомных газов  $RO_2 = 16,6$  % и потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива  $q_4 = 4$  %. Потерями теплоты с физической теплотой шлака пренебречь.

#### Задача 2

В топке котла сжигается малосернистый мазут следующего состава:  $C^p = 84,65$  %;  $H^p = 11,7$  %;  $S_{п.л}^p = 0,3$  %;  $O^p = 0,3$  %;  $A^p = 0,05$  %;  $W^p = 3,0$  %. Определить располагаемую теплоту, если температура топлива на входе в топку  $t_T = 20^\circ\text{C}$ .

#### Задача 3

Определит состав рабочей массы челябинского угля марки БЗ, если известен состав его горючей массы:  $C^r = 71,1$  %;  $H^r = 5,3$  %;  $S_{п.л}^r = 1,9$  %;  $N^r = 1,7$  %;  $O^r = 20$  %; зольность сухой массы  $A^c = 36,0$  % и рабочая влажность  $W^p = 18,0$  %.

#### Задача 4

Определить низшую и высшую теплоту сгорания рабочей массы челябинского угля марки БЗ следующего состава:  $C^p = 37,3$  %;  $H^p = 2,8$  %;  $S_{п.л}^p = 1,0$  %; %;  $N^p = 0,9$  %;  $O^p = 10,5$  %;  $A^p = 29,5$  %;  $W^p = 12$  %.

#### Задача 5

Определить объем продуктов полного сгорания на выходе из топки, а так же теоретический и действительные объемы воздуха, необходимые для сгорания 1 м<sup>3</sup> природного газа Ставропольского месторождения следующего состава:  $CO_2 = 0,2$  %;  $CH_4 = 98,2$  %;  $C_2H_6 = 0,4$  %;  $C_3H_8 = 0,1$  %;  $C_4H_{10} = 0,1$  %;  $N_2 = 1,0$  %. Коэффициент избытка воздуха в топке  $\alpha_T = 1,2$ .

#### Задача 6

Определить теоретический и действительный объемы воздуха, необходимые для слоевого сжигания донецкого угля марки Г массой 1000 кг и следующего состава:  $C^p = 55,2$  %;  $H^p = 3,8$  %;  $S_{п.л}^p = 3,2$  %; %;  $N^p = 1,0$  %;  $O^p = 5,8$  %;  $A^p = 23,0$  %;  $W^p = 8,0$  %.

#### Задача 7

Определить объем сухих газов, получаемых при полном сгорании в слое 800 кг кузнецкого угля марки Д, если известен состав его горючей массы:  $C^r = 78,5$  %;  $H^r = 5,6$  %;  $S_{п.л}^r$

= 0,4 %;  $N^r = 2,5$  %;  $O^r = 13$  %; зольность сухой массы  $A^c = 15,0$  % и рабочая влажность  $W^p = 12,0$  %, коэффициент избытка воздуха в топке  $\alpha_t = 1,3$ .

#### Задача 8

В топке котла сжигается 1 кг донецкого угля марки А следующего состава:  $C^p = 63,8$  %;  $H^p = 1,2$  %;  $S_{пл}^p = 1,7$  %; %;  $N^p = 0,6$  %;  $O^p = 1,3$  %;  $A^p = 22,9$  %;  $W^p = 8,5$  %. Определить энтальпию избыточного воздуха на выходе из топки при полном сгорании угля, если известно, что температура газов на выходе из топки  $\vartheta_r = 1000^\circ\text{C}$ . Коэффициент избытка воздуха в топке  $\alpha_t = 1,3$ .

#### Задача 9

Определить энтальпию продуктов сгорания на выходе из пароперегревателя котельного агрегата паропроизводительностью  $D = 9,73$  кг/с, если известны давление насыщенного пара  $p_{н.п.} = 1,4$  МПа, давление перегретого пара  $p_{п.п.} = 1,3$  МПа, температура перегретого пара  $t_{п.п.} = 250^\circ\text{C}$ , температура питательной воды  $t_{п.в.} = 100^\circ\text{C}$ , величина непрерывной продувки  $P = 4$  %, к.п.д. котлоагрегата (брутто)  $\eta_{бр_{ка}}^p = 90$  %, и потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива  $q_4 = 3,5$  %. Котельный агрегат работает на кузнецком угле марки Тс низшей теплотой сгорания горючей массы  $Q_{гн}^r = 34345$  кДж/кг, содержание в топливе золы  $A^p = 16,8$  % и влаги  $W^p = 6,5$  %.

#### Задача 10

Определить расчетную подачу вентилятора котельного агрегата паропроизводительностью  $D = 13,8$  кг/с, работающего на природном газе с низшей теплотой сгорания  $Q_{гн}^r = 35700$  кДж/м<sup>3</sup>, если давление перегретого пара  $p_{п.п.} = 4$  МПа, температура перегретого пара  $t_{п.п.} = 430^\circ\text{C}$ , температура питательной воды  $t_{п.в.} = 130^\circ\text{C}$ , к.п.д. котлоагрегата (брутто)  $\eta_{бр_{ка}}^p = 91$  %; теоретически необходимый объем воздуха  $V^0 = 9,48$  м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, коэффициент запаса подачи  $\beta_1 = 1,05$ , коэффициент избытка воздуха в топке  $\alpha_t = 1,15$ , присос воздуха в топочной камере  $\Delta\alpha_t = 0,05$ , утечка воздуха в воздухоподогревателе  $\Delta\alpha_{вп} = 0,04$ , температура холодного воздуха, поступающего в вентилятор  $t_{х.в.} = 20^\circ\text{C}$  и барометрическое давление воздуха  $h_6 = 98 \cdot 10^3$  Па.

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся получил правильный ответ в ходе самостоятельного решения задачи и представил подробный ход решения в тетради или у доски;
- оценка «не зачтено», если обучающийся не смог получить правильного ответа на поставленную задачу, не смог продемонстрировать подробный ход решения задачи в тетради или у доски

#### 7.2.1.3. Типовые тестовые задания

1. Какой элементарный состав твердого и жидкого топлива?
  - C, H, N, O, S, A, W
  - O, W, C, S, A, F
  - H, N, O, K, W, A
  - C, S, F, K, W, O



2. Что такое  $S_d$  в элементарном составе топлива?
- ☐ Сера
  - ☐ Легкая сера
  - ☐ Летучая сера
  - ☐ Нет правильного ответа
3. Преимущество газообразного топлива?
- ☐ Меньшие теплотери
  - ☐ При сгорании образуются продукты полного горения
  - ☐ Сравнительно низкая температура
  - ☐ Все ответы правильные
4. Выберите правильную формулу расхода условного топлива
- ☐  $B_{yc} = \frac{B \cdot Q_{yc}}{Q_n^p}$
  - ☐  $B_{yc} = \frac{B \cdot Q_n^p}{Q_{yc}}$
  - ☐  $B_{yc} = \frac{Q_{yc}}{Q_n^p}$
  - ☐ Нет правильного ответа
5. Что такое вторичный вид энергоресурсов?
- ☐ Энергоресурсы, получаемые путем преобразования
  - ☐ Энергоресурсы, существующие в природе
  - ☐ Энергоресурсы, созданные человеком
  - ☐ Все варианты правильные
6. Что является балластом топлива?
- ☐ Кислород
  - ☐ Азот, углерод
  - ☐ Зола, влага
  - ☐ Летучая сера
7. Чему равна теплота сгорания условного топлива?
- ☐ 30030 кДж
  - ☐ 29300 кДж
  - ☐ 25300 кДж
  - ☐ 29400 кДж
8. Что характеризует октановое число?
- ☐ Характеризует склонность топлива к детонационному сгоранию
  - ☐ Характеризует склонность топлива к термическому распаду
  - ☐ Характеризует склонность топлива к термическому окислению
  - ☐ Характеризует склонность топлива к термическому самовоспламенению

9. На какие два вида подразделяется газообразное топливо?

- Естественное и нефтепромысловое
- Природное и искусственное
- Нефтепромысловое и искусственное
- Искусственное и естественное

10. От чего зависит теплота сгорания топлива?

- От наличия воды в топливе
- От химического состава топлива
- От температуры окружающей среды
- Все варианты не правильны

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Промежуточные и итоговый тесты выполняются на платформе Росдистанта.

### **Критерии оценки:**

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил правильно больше чем на половину тестов.

- отметка «не зачтено» - если обучающийся ответил правильно на половину или меньше тестов.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

##### Семестр 5

| №<br>п/п | Вопросы к экзамену   |
|----------|--|
| 1        | Принципы децентрализованного теплоснабжения.   |
| 2        | Принципы централизованного теплоснабжения.   |
| 3        | Виды схем теплоснабжения.  |
| 4        | Виды и принцип действия нагнетательных машин   |
| 5        | Понятия энтропии и энтальпии. Физический смысл.  |
| 6        | Принцип действия и назначение деаэратора.  |
| 7        | Устройство ступени активной паровой турбины.   |
| 8        | Пути интенсификации теплопередачи.   |
| 9        | Теплофикационные циклы, их схемы, $T,s$ – диаграмма, коэффициент использования тепла.                              |
| 10       | Преобразование энергии в реактивной ступени паровой турбины.   |
| 11       | Нестационарная теплопроводность и порядок ее расчета   |
| 12       | Конструкция и область применения рекуперативных теплообменников.   |
| 13       | Критерии подобия и критериальные уравнения конвективного теплообмена.  |
| 14       | Процесс адиабатического дросселирования газа и пара. Эффект Джоуля–Томсона, кривая инверсии.                       |
| 15       | Котельные установки, назначение и конструктивные особенности их основных узлов.                                    |
| 16       | Топочные устройства парогенераторов.   |
| 17       | $i,s$ – диаграмма водяного пара, расчет теплоты, работы, изменения внутренней энергии и энтальпии пара в процессе. |
| 18       | Конструкция и область применения регенеративных теплообменников.   |
| 19       | Конвективный теплообмен при движении жидкости в трубах.  |
| 20       | Устройство реактивной ступени паровой турбины.   |
| 21       | Теплообменные аппараты и основы их теплового расчета.  |
| 22       | Конструкция многоступенчатых паровых турбин.   |
| 23       | Принцип работы и процессы сжатия газа в компрессоре на $P,V$ – диаграмме. Техническая работа компрессора.          |
| 24       | Конвективный теплообмен при поперечном обтекании пучков труб.  |
| 25       | Конструкция и область применения смесительных теплообменников.   |
| 26       | Основные и вспомогательные поверхности нагрева парогенераторов, их назначение и конструкция.                       |
| 27       | Теплообмен при свободной (естественной) конвекции.   |
| 28       | Устройство прямоточных парогенераторов, их преимущества и недостатки.  |
| 29       | $T,s$ – диаграмма водяного пара, определение теплоты, работы, изменения внутренней энергии и энтальпии в процессе. |
| 30       | Паровые турбины, их устройство и принцип действия.   |
| 31       | Назначение и принцип действия пароперегревателей.  |
| 32       | Назначение и принцип действия водяного экономайзера.   |
| 33       | Назначение и принцип действия воздухоподогревателя.  |
| 34       | Устройство и назначение тягодутьевых устройств котельного агрегата.  |
| 35       | Тепловой баланс парового котла.  |

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Вопросы к экзамену</b>   |
|------------------|---|
| 36               | Тепловые потери парового котла.   |
| 37               | Коэффициент полезного действия и расход топлива котельного агрегата.    |
| 38               | Преобразование энергии в соплах турбины.                                |
| 39               | Преобразование энергии на рабочих лопатках турбины.                     |
| 40               | Работа и КПД ступени турбины.   |
| 41               | Внутренние потери турбины.  |
| 42               | Рабочий процесс паровой турбины в $i,s$ – диаграмме.                    |
| 43               | Внешние потери турбины.   |
| 44               | Мощность, КПД и расход пара в турбине.                                  |
| 45               | Назначение и принцип действия конденсационных установок паровых турбин. |
| 46               | Схемы источников теплоты.   |
| 47               | Районные и промышленные отопительные котельные.                         |
| 48               | Основное теплофикационное оборудование.                                 |
| 49               | Назначение центральных тепловых пунктов.                                |
| 50               | Регулирование работы насоса.  |
| 51               | Принцип действия, назначение и конструкция питательных насосов.         |
| 52               | Принцип действия, назначение и конструкция питательных насосов.         |
| 53               | Принцип действия, назначение и конструкция Конденсатных насосов.        |
| 54               | Принцип действия, назначение и конструкция сетевых насосов.             |
| 55               | Характеристики и регулирование подачи центробежных вентиляторов.        |
| 56               | Конструкции вентиляторов.   |
| 57               | Устройство и работа поршневого компрессора.                             |
| 58               | Мощность и КПД поршневого компрессора.                                  |
| 59               | Характеристики и регулирование подачи поршневого компрессора.           |
| 60               | Многоступенчатые поршневые компрессоры.                                 |
| 61               | Мощность многоступенчатого поршневого компрессора.                      |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| <b>Семестр</b> | <b>Форма проведения промежуточной аттестации</b> | <b>Критерии и нормы оценки</b> |               |
|----------------|--|--------------------------------|---------------|
| 5              | Экзамен (по накопительному рейтингу)             | «отлично»                      | 85-100 баллов |
|                |  | «хорошо»                       | 70-84 баллов  |
|                |  | «удовлетворительно»            | 55-69 баллов  |
|                |  | «неудовлетворительно»          | 0-54 баллов   |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители                                     | Заглавие (заголовок)                                  | Тип (учебник, учебное<br>пособие, учебно-<br>методическое пособие,<br>практикум, др.) | Год<br>издания | Количество в<br>научной<br>библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|---|---|---|----------------|---|
| 1        | Шаров Ю.В., Хорольский В.Я., Таранов М.А., Шемякин В.А. | Электроэнергетика                                     | Учебное пособие   | 2025           | ЭБС "ZNANIUM.COM"   |
| 2        | Королева Д. А.  | Солнечная энергетика                                  | Учебное пособие   | 2023           | ЭБС "Консультант студента"                                  |
| 3        | Лебедев В. А.   | Основы энергетики                                     | Учебное пособие   | 2022           | ЭБС «Лань»  |
| 4        | Кутепов А. Г.   | Общая энергетика. Конспект лекций                     | Учебное пособие   | 2021           | ЭБС «Лань»  |
| 5        | Кудинов А. А.   | Тепловые электрические станции : схемы и оборудование | Учебное пособие   | 2020           | ЭБС "ZNANIUM.COM"   |

### 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители                              | Заглавие (заголовок)                              | Тип (учебник, учебное<br>пособие, учебно-<br>методическое пособие,<br>практикум, др.) | Год<br>издания | Количество в<br>научной<br>библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|--|---|---|----------------|---|
| 1        | Буров В.Д., Дорохов Е.В., Елизаров Д.П. [и др.]. | Тепловые электрические станции                    | Учебник   | 2020           | ЭБС "Консультант студента"                                  |
| 2        | Сост. В. Е. Губин [и др.]                        | Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии | Учебное пособие   | 2019           | ЭБС «Лань»  |
| 3        | Сибикин Ю. Д.                                    | Электроснабжение                                  | Учебное пособие   | 2022           | ЭБС "ZNANIUM.COM"   |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018. – Режим доступа : [cambridge.org](http://cambridge.org). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](http://neicon.ru/resources/archive). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО  | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)   |
|-------|--|---|
| 1     | Windows:<br>WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc                             | договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно;<br>контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно |
| 2     | Office Standard:<br>Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition | договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно  |
| 3     | Mirapolis Human Capital Management                                       | Лицензионный договор № 1256 от 15.12.2023, срок действия до 31.12.2024 включительно                                 |

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)   | Перечень основного оборудования  |
|-------|---|--|
| 1     | Аудитория веб-конференций.<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.<br>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).<br>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.<br>Учебная аудитория для проведения | Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет |

| №<br>п/п | <b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>   | <b>Перечень основного оборудования</b>  |
|----------|--|---|
|          | занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-705)  |   |
| 2        | Аудитория веб-конференций.<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.<br>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).<br>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.<br>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-405) | Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет. |
| 3        | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)   | Столы, стулья, компьютеры   |
| 4        | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)   | Столы, стулья, компьютеры   |