

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Степанов Павел Иванович  
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ  
Дата подписания: 24.02.2024 13:53:56  
Уникальный программный ключ:  
8c65c591e26b2d8e460927740cf752622aa3b295

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Новоуральский технологический институт –  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образо-  
вания «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА  
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ  
Протокол №1 от 30.01.2024 г.

Рабочая программа  
учебной дисциплины  
«ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

|                                        |                                                  |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Направление подготовки (специальность) | 13.03.02 –<br>Электроэнергетика и электротехника |
| Профиль подготовки (специализация)     | Электропривод и автоматика                       |
| Квалификация (степень) выпускника      | бакалавр                                         |
| Форма обучения                         | Очно - заочная                                   |

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| Семестр                       | 8               |
| Трудоемкость, ЗЕТ             | 8 ЗЕТ           |
| Трудоемкость, ч.              | 180 ч.          |
| Аудиторные занятия, в т.ч.:   | 36 ч.           |
| - лекции                      | 18 ч.           |
| - практические занятия        | 18 ч.           |
| - лабораторные занятия        | -               |
| Курсовая работа               | -               |
| Самостоятельная работа        | 144 ч.          |
| Занятия в интерактивной форме |                 |
| Форма итогового контроля      | зачет с оценкой |

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) – Б1.О.1.03.18

Рабочую программу составила ст. преподаватель кафедры «Промышленной электроники»  
Литвинчук И.Е.,

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                              |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Цели освоения учебной дисциплины.....                                     | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы            | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 3. Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения .....           | 4                                      |
| 4 Воспитательный потенциал дисциплины.....                                   | 5                                      |
| 5. Структура и содержание учебной дисциплины .....                           | 5                                      |
| 6. Информационно-образовательные технологии .....                            | 8                                      |
| 7. Средства для оценки и контроля .....                                      | <a href="#">8</a>                      |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины ..... | 8                                      |
| 9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....               | 9                                      |
| Приложение 1 Балльно-рейтинговая система.....                                | 10                                     |
| Приложение 2 Фонд оценочных средств,,.....                                   | 11                                     |

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью дисциплины является** формирование знаний об устройстве, параметрах и работе электростанций различного типа, передаче и распределении электрической энергии, системах контроля и управления на электростанциях, проблемах энергосбережения.

Эти знания позволят выпускникам успешно решать задачи в профессиональной деятельности, связанной с обслуживанием и эксплуатацией объектов электроэнергетики.

**Задачами дисциплины являются:**

- овладеть основами расчета установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей;
- овладеть основами расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;
- ознакомить с методами энергосбережения в электроэнергетических системах и электрических сетях
- дать информацию о электроэнергетических установках различного назначения.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части общепрофессионального модуля основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Электропривод и автоматика" направления 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина «Общая энергетика» изучается на четвёртом (8 семестр) курсе. Указанная дисциплина является одной из важнейших и имеет как самостоятельное значение, так и является базой для подготовки бакалавров данного направления. Данная дисциплина позволяет сформировать стартовые знания для углубленного изучения специальных дисциплин.

## 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК) и (или) профессиональные (ПК) компетенции

| Код и наименование компетенции                                                                       | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | З-ОПК-4 Знать: методику расчетов режимов работы электрических цепей и электрических машин; методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока<br>У-ОПК-4 Уметь: контролировать и анализировать режимы работы электрооборудования с учетом заданных параметров и характеристик<br>В-ОПК-4 Владеть: способами регулирования заданных параметров режимов работы; навыками анализа и моделирования |

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

**знать:**

- основы общей энергетики, основные виды энергоресурсов, включая основные методы и способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок;

**уметь:**

- использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию; – ориентироваться в вопросах технологии производства электроэнергии на электростанциях различных типов, владеть вопросами энергосбережения в энергосистеме;

**владеть:**

- навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии
- навыками использования справочной литературы.

#### 4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин:

| Направления/цели воспитания            | Задачи воспитания (код)                                                                              | Воспитательный потенциал дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональное и трудовое воспитание | Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (В15) | Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума |

#### 5. Структура и содержание учебной дисциплины

Объем дисциплины составляет: 5 ЗЕТ

##### Структура учебной дисциплины.

| № п/п | Название темы/раздела учебной дисциплины                                 | Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах) |                      |                      |                         |                        | Текущий контроль (форма*, неделя) | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Индикаторы освоения компетенции |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|       |                                                                          | Лекции                                            | Практические занятия | Лабораторные занятия | Курсовые работы/проекты | Самостоятельная работа |                                   |                                     |                               |                                 |
| 1     | 2                                                                        | 3                                                 | 4                    | 5                    | 6                       | 7                      | 8                                 | 9                                   | 10                            | 11                              |
| 1     | Раздел 1. Теоретические основы преобразования теплоты в энергоустановках | 4                                                 | 6                    | -                    | -                       | 38                     |                                   | К                                   | 20                            | 3-ОПК-4<br>У-ОПК-4<br>В-ОПК-4   |
| 2     | Раздел 2. Традиционная энергетика                                        | 5                                                 | 6                    | -                    | -                       | 58                     |                                   | К                                   | 20                            |                                 |
| 3     | Раздел 3. Альтернативная энергетика                                      | 8                                                 | 6                    | -                    | -                       | 48                     |                                   | К                                   | 10                            |                                 |
|       | Итого:                                                                   |                                                   |                      | -                    | -                       |                        |                                   |                                     | 50                            |                                 |
|       | Зачёт с оценкой                                                          |                                                   |                      | -                    | -                       |                        |                                   | ИР                                  | 50                            | 3-ОПК-4<br>В-ОПК-4              |
|       | Всего                                                                    | 18                                                | 18                   | -                    | -                       | 144                    |                                   |                                     | 100                           |                                 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование        |
|-------------|----------------------------|
| Р           | Реферат                    |
| КИ          | Контроль по итогам         |
| З           | Зачет                      |
| ИР          | Итоговая работа            |
| К           | Конспектирование материала |

## Содержание учебной дисциплины.

### Лекции

| №<br>п/п | Раздел учебной<br>дисциплины                                                                  | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Трудо-<br>ем-<br>кость,<br>час. |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1        | Раздел 1.<br>Теоретические<br>основы преоб-<br>разования теп-<br>лоты в энерго-<br>установках | Введение. Роль топливно – энергетического комплекса в развитии экономики России.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                               |
| 2        |                                                                                               | Классификация энергетических ресурсов. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии<br>Экологические требования, предъявляемые к соору-<br>жению объектов энергетики.<br>Топливо. Состав и технические характеристики топли-<br>ва. Понятие условного топлива. Горение топлива.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |
| 3        | Раздел 2.<br>Традиционная<br>энергетика                                                       | Тепловые электростанции<br>Типы тепловых электростанций. Принципиальные теп-<br>ловые схемы. Основное и вспомогательное энергетиче-<br>ское оборудование тепловых электростанций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                               |
| 4        |                                                                                               | Гидроэнергетические установки<br>Особенности технологических процессов на гидро-<br>электростанциях. Основные характеристики центро-<br>бежных насосов. Малая гидроэнергетика. Методы рас-<br>чета расхода жидкости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                               |
| 5        |                                                                                               | Атомная энергетика<br>Достоинства и недостатки АЭС. Принципиальные теп-<br>ловые схемы (одноконтурная, двухконтурная, трехкон-<br>турная). Основное и вспомогательное энергетическое<br>оборудование АЭС. Особенности паротурбинного<br>цикла АЭС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                               |
| 6        | Раздел 3.<br>Альтернативная<br>энергетика                                                     | Нетрадиционная энергетика<br>Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы.<br>Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая,<br>приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика.<br>Источники энергопотенциала. Основные типы энерго-<br>установок на базе нетрадиционных возобновляемых<br>источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетиче-<br>ские, экономические и экологические характери-<br>стики. Методы расчета энергоресурсов основных видов<br>НВИЭ. Накопители энергии. Использование низкопо-<br>тенциальных источников энергии. Энергосберегающие<br>технологии. Перспективы использования НВИЭ. | 8                               |

## Практические занятия

| № п/п | Раздел учебной дисциплины | Содержание                                                                                                       | Трудоемкость, час. |
|-------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1     | Раздел 1.                 | Практическая работа 1.<br>Пересчёт состава топлива                                                               | 1                  |
| 2     |                           | Практическая работа 2.<br>Расчёт состава и характеристик топлива                                                 | 1                  |
| 3     |                           | Практическая работа 3.<br>Расчёт продуктов сгорания, теоретического и действительного объема воздуха для горения | 2                  |
| 4     |                           | Практическая работа 4.<br>Доклады, дискуссия.                                                                    | 2                  |
| 5     | Раздел 2.                 | Практическая работа 5-7.<br>Доклады, дискуссия по темам раздела.<br>Решение задач.                               | 6                  |
| 6     | Раздел 3.                 | Практическая работа 8-11.<br>Альтернативная энергетика<br>Доклады, дискуссия по темам раздела.<br>Решение задач. | 6                  |

### Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

**Цели самостоятельной работы по данной дисциплине** - формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску источников информации (в том числе в сети Интернет), обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, аргументированному отстаиванию своих позиций по заданной тематике, умение подготовки выступлений и ведения дискуссий

Самостоятельная работа по данному курсу заключается:

- в изучении отдельных тем курса по рекомендуемой преподавателем учебной литературе и электронным сетевым источникам,
- в подготовке к практическим занятиям,
- в подготовке ко всем видам контроля, включая промежуточный контроль по дисциплине.

| № п/п | Тема/раздел учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы и ее содержание                              | Трудоемкость, час. |
|-------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1.    | Раздел 1.                      | Конспектирование теоретического материала для самостоятельного изучения | 30                 |
| 2.    |                                | Подготовка к практическим занятиям                                      | 8                  |
| 3.    | Раздел 2.                      | Подготовка к практическим занятиям                                      | 10                 |
| 4.    |                                | Конспектирование теоретического материала для самостоятельного изучения | 48                 |
| 5.    | Раздел 3.                      | Подготовка к практическим занятиям                                      | 8                  |
| 6.    |                                | Конспектирование теоретического материала для самостоятельного изучения | 40                 |

## 6 ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Общая энергетика» используются различные образовательные технологии:

– аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических занятий;

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 2 часа. Сюда отнесены изложение теоретических разделов дисциплины, компьютерные тесты по модулям дисциплины, а также итоговое тестирование на зачете.

## 7 СРЕДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ

Для целей текущего и промежуточного контроля успеваемости студентов разработан фонд оценочных средств, который позволяет оценить знания, умения, уровень владения материалом, а также уровень приобретенных компетенций.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 2).

Подготовка к экзамену.

Экзамен является средством промежуточного контроля успеваемости студента. Проводится в письменной форме и состоит из двух частей: тестовой и расчётной. Может проводиться по билетам.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика: учебник/ Г. Ф. Быстрицкий.- М. : КНОРУС, 2013 .- 352 с. - (Бакалавриат)
2. Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки: учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск: НГТУ, 2017. - 96 с. - ISBN 978-5-7782-3430 7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118133>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Руцкий, В. М. Общая энергетика: учебное пособие / В. М. Руцкий, А. А. Комолов. - Самара: СамГУПС, 2014. -94 с. - Текст: электронный // Лань: электронно библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130349>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - 4-е изд., доп. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 174 с. - ISBN 978-5-9729-0404-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148376>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература:

- 1 Валеев, И. М. Общая электроэнергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. М. Валеев, В. Г. Макаров. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 220 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79339.html>
2. Гусева, Н.В. Экономика энергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Гусева, С.В. Новичков. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 198 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82568.html>
3. Антонова А. М. Общая энергетика: учебное пособие для вузов / А. М. Антонова, М. А. Вагнер, Б. Ф. Калугин; Министерство образования Российской Федерации; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2003 .— 387 с. : ил

4. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий .— М. : Академия, 2005 .— 208 с. : ил

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении курса используются персональные ЭВМ, специализированный математический программный пакет MathCad.

## Приложение 1. Балльно-рейтинговая система оценки.

**Таблица распределения баллов текущего и итогового рейтинга  
по видам деятельности студента при изучении дисциплины «Общая энергетика»**

| № п/п.                           | Вид деятельности/<br>Срок выполнения                                                   | Количество<br>контроль-<br>ных единиц | Весовой<br>коэффициент<br>значимости | Количество<br>баллов |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 1                                | Выполнение домашнего задания по разделам                                               | 6                                     | 2                                    | 12                   |
| 2                                | Конспектирование материала, вынесенного на самостоятельное изучение                    | 22                                    | 1,0                                  | 22                   |
| 3                                | Выполнение, оформление и защита работ, выполняемых на аудиторных практических занятиях | 8                                     | 2                                    | 16                   |
| ИТОГО к промежуточной аттестации |                                                                                        |                                       |                                      | 50                   |
| 4                                | Зачёт с оценкой                                                                        | 50                                    | 1                                    | 50                   |
| ИТОГО:                           |                                                                                        |                                       |                                      | 100                  |

В результате полученные баллы переводятся в 5-балльную систему по следующей шкале:

| Оценка по 5<br>балльной шкале | Сумма баллов по<br>дисциплине | Оценка<br>(ECTS) | Градация                                                                                                                                          |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 (отлично)                   | 90-100                        | A                | Отлично - блестящие результаты с незначительными недочетами                                                                                       |
| 4 (хорошо)                    | 85-89                         | B                | Очень хорошо - выше среднего уровня, с некоторыми недочетами                                                                                      |
|                               | 75-84                         | C                | Хорошо - в целом серьезная работа, но с рядом замечаний                                                                                           |
|                               | 70-74                         | D                | Удовлетворительно - неплохо, однако имеются серьезные недочеты                                                                                    |
| 3 (удовлетворительно)         | 65-69                         |                  |                                                                                                                                                   |
|                               | 60-64                         | E                | Посредственно - результаты удовлетворяют минимальным требованиям (проходной балл)                                                                 |
| 2 (неудовлетворительно)       | Ниже 60                       | F                | Неудовлетворительно - требуется выполнение значительного объема работы (либо повтор курса в установленном порядке, либо основание для отчисления) |

Примеры типовых заданий к практическим занятиям

Задания для самостоятельного решения к практике 1

Задание 1 (для нечётных вариантов).

Определить состав рабочей массы челябинского угля марки БЗ, если состав его горючей массы:  $C^G=71,1\%$ ,  $H^G=5,3\%$ ,  $S_{л}^G=1,9\%$ ,  $N^G=1,7\%$ ,  $O^G=20\%$ . Зольность сухой массы  $A^C$ , влажность рабочая  $W^P$  приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Числовые данные к заданию 1

| Величина  | Номер варианта |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|           | 1              | 3  | 5  | 7  | 9  | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| $A^C, \%$ | 36             | 35 | 34 | 33 | 37 | 38 | 35 | 36 | 34 | 37 |
| $W^P, \%$ | 18             | 17 | 18 | 19 | 17 | 18 | 19 | 17 | 18 | 19 |

Задание 2 (для чётных вариантов).

Определить состав рабочей массы подмосковного угля марки К, если состав его горючей массы:  $C^G=66,0\%$ ,  $H^G=5,2\%$ ,  $S_{л}^G=0,9\%$ ,  $N^G=1,1\%$ ,  $O^G=20,8\%$ . Зольность сухой массы  $A^C$ , влажность рабочая  $W^P$  приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Числовые данные к заданию 2

| Величина  | Номер варианта |      |      |    |      |    |      |      |      |     |
|-----------|----------------|------|------|----|------|----|------|------|------|-----|
|           | 2              | 4    | 6    | 8  | 10   | 12 | 14   | 16   | 18   | 20  |
| $A^C, \%$ | 19             | 18,2 | 19,8 | 19 | 18,5 | 18 | 18,2 | 19,8 | 18,0 | 8,5 |
| $W^P, \%$ | 26             | 29   | 31   | 28 | 32   | 27 | 31   | 30   | 33   | 29  |

Задания для самостоятельного решения к практике 2

Задание 1

Произвести перерасчет заданного топлива в единицы условного топлива и нефтяного эквивалента с помощью формул (1) и (2).

Исходные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Исходные данные для задания 1

| Вариант | Вид топлива    | Потребление         | Теплота сгорания |
|---------|----------------|---------------------|------------------|
| 1       | Бурый уголь    | 3000т               | 12,5 МДж/кг      |
| 2       | Природный газ  | 20000м <sup>3</sup> | 35 МДж/кг        |
| 3       | Торф           | 6000т               | 1430 ккал/кг     |
| 4       | Каменный уголь | 4000т               | 27 МДж/кг        |
| 5       | Бурый уголь    | 7000т               | 3100 ккал/кг     |

Задание 2

Промышленное предприятие в течение года потребляет:

- ✓ природного газа ( $Q_{H Г}^P$ , ккал/кг) ГГ(м<sup>3</sup>);
- ✓ мазута ( $Q_{H М}^P$ , ккал/кг) М(т);
- ✓ угля ( $Q_{H У}^P$ , ккал/кг) У(т).

Определите потребности предприятия в первичном топливе. Исходные данные задания представлены в таблице 4.

Таблица 4

Исходные данные для задания 2

| Вариант | $G_T$ ,<br>$10^6 \text{ м}^3$ | $Q_{H Г}^P$ ,<br>ккал/кг | $M$ ,<br>$10^6 \text{ т}$ | $Q_{H М}^P$ ,<br>ккал/кг | $Y$ ,<br>$10^6 \text{ т}$ | $Q_{H Y}^P$ ,<br>ккал/кг |
|---------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1       | 18                            | 8350                     | 1,25                      | 9800                     | 90                        | 5970                     |
| 2       | 10                            | 8830                     | 1,26                      | 9700                     | 70                        | 6680                     |
| 3       | 30                            | 8400                     | 1,24                      | 9100                     | 60                        | 2860                     |
| 4       | 21                            | 10250                    | 1,23                      | 10000                    | 85                        | 3560                     |
| 5       | 19                            | 10000                    | 1,3                       | 9900                     | 80                        | 4500                     |

### Перечень вопросов, вынесенный на самостоятельное изучение

#### Раздел 1

1. Экологические требования, предъявляемые к сооружению объектов энергетики.
2. I закон термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия. Работа расширения. Теплоемкость газов. Термодинамические процессы. Второй закон термодинамики. Цикл Ренкина.
3. Основы гидравлики и гидравлических расчетов. Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики. Уравнение Бернулли и его практическое применение.
4. Лучистый теплообмен и его основные законы. Сложный теплообмен.

#### Раздел 2

1. Классификация котлов. Вспомогательное оборудование котельных установок.
2. Турбинные установки. Устройство, назначение.
3. Газотурбинные установки. Устройство, назначение.
4. Парогазовые установки. Устройство, назначение.
5. Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Устройство, назначение.
6. Конденсационные электростанции (КЭС). Устройство, назначение.
7. Типы атомных реакторов и технологические схемы атомных электростанций с реакторами разных типов
8. Гидроэлектростанции. Принципиальные схемы создания гидравлического напора с помощью гидросооружений.
9. Гидротурбины и генераторы ГЭС (виды, конструкции, особенности).
10. Понятие о ядерных цепных реакциях

#### Раздел 3

1. Ветроэнергетические установки. Конструкция ветровой электростанции. Основные узлы ветроэнергетических установок. Принцип действия ветровой электростанции. Перспективы использования
2. Солнечные электростанции. Принцип действия солнечной электростанции. Перспективы использования
3. Водородная энергетика. Основные понятия и перспективы использования.
4. Энергия биомассы. Основные понятия, принцип действия и перспективы использования.
5. Энергия биогаза. Основные понятия, принцип действия и перспективы использования.
6. Геотермальная энергетика. Геотермальные ресурсы. Принципиальные схемы геотермальных тепловых электростанций (ГеоТЭС).
7. Приливные электрические станции
8. Электростанции, использующие энергию морских течений Волновые электростанции.

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. . Источники энергии. Виды энергии.
2. Теплоемкость газов.
3. Состав и основные характеристики твердого топлива.
4. Теплота сгорания топлива.
5. Состав и основные характеристики жидкого топлива.

6. Теплота сгорания топлива.
7. Состав и основные характеристики газообразного топлива.
8. Виды теплоемкостей.
9. Основные термодинамические процессы в идеальных газах.
10. Принцип действия схемы цикла Ренкина.
11. Термодинамический КПД турбины.
12. Котельные установки. Общие сведения, схемы, основные теплопередающие элементы котла.
13. Котельные установки. Компонировка, конструкции и вспомогательное оборудование.
14. Тепловой баланс и КПД парового котла.
15. Тепловой баланс парогенератора. КПД брутто котельного агрегата.
16. Турбины. Виды турбин. Их назначение.
17. Газотурбинные установки. Устройство, назначение.
18. Парогазовые установки. Устройство, назначение.
19. Современные способы получения электрической энергии.
20. Тепловые электрические станции. Типы электростанций и энергоустановок, область их применения и тепловые схемы ТЭС.
21. Тепловые электрические станции. Назначение и характеристика основного технологического оборудования. Техно-экономические показатели.
22. Тепловые конденсационные электрические станции.
23. Теплоэлектроцентрали.
24. Термодинамический цикл паротурбинных электростанций.
25. Принципиальная технологическая схема ТЭЦ.
26. Принципиальная технологическая схема КЭС.
27. Производство пара на электрической станции.
28. Технологические схемы АЭС.
29. Атомные электрические станции (АЭС).
30. Производство ядерного горючего.
31. Перспективы развития АЭС.
32. Типы гидротурбин.
33. Какой формулой определяется мощность гидроэнергетической установки?
34. Потери энергии при работе гидротурбин.
35. Приливные электростанции.
36. Энергия морских волн.
37. Гидроэнергетика и водное хозяйство.
38. Гидравлические электрические станции.
39. Аккумулирующие электрические станции.
40. Приливные электрические станции.
41. Геотермальные электростанции.
42. Водородное топливо.
43. Виды биотоплива.
44. Ветровая электростанция.
45. Классификация нетрадиционных источников энергии.
46. Солнечные электростанции. Принцип действия.
47. Влияние энергетики на окружающую среду.

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой ПЭ

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой ПЭ

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой ПЭ

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой ПЭ

Программа действительна

|                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| на 20____/20____ уч.год | _____ (заведующий кафедрой ПЭ) |
| на 20____/20____ уч.год | _____ (заведующий кафедрой ПЭ) |
| на 20____/20____ уч.год | _____ (заведующий кафедрой ПЭ) |
| на 20____/20____ уч.год | _____ (заведующий кафедрой ПЭ) |
| на 20____/20____ уч.год | _____ (заведующий кафедрой ПЭ) |