

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к601) Системы электроснабжения



Игнатенко И.В., канд.  
техн. наук, доцент

11.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Общая энергетика**

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): к.т.н, Доцент, Парфианович Арсений Петрович

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 07.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 11.06.2021 г. № 6

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины **Общая энергетика**

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

|                         |     |                            |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе:            |     | экзамены (семестр) 4       |
| контактная работа       | 70  | рефератов 4 сем. (1)       |
| самостоятельная работа  | 74  |                            |
| часов на контроль       | 36  |                            |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семес<br>тр на курсе>) | 4 (2.2) |     | Итого |     |
|--|---------|-----|-------|-----|
|  | 16 5/6  |     |       |     |
| Неделя                                     | 16 5/6  |     |       |     |
| Вид занятий                                | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                     | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Практические                               | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Контроль<br>самостоятельной<br>работы      | 6       | 6   | 6     | 6   |
| В том числе инт.                           | 8       | 8   | 8     | 8   |
| Итого ауд.                                 | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Контактная<br>работа                       | 70      | 70  | 70    | 70  |
| Сам. работа                                | 74      | 74  | 74    | 74  |
| Часы на контроль                           | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                      | 180     | 180 | 180   | 180 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | <p>Энергетические ресурсы. Возобновляемые и невозобновляемые энергоресурсы. Низкопотенциальные источники энергии и их использование. Органическое топливо, его характеристики и эффективность использования. Энергетические эквиваленты топлива (условное топливо, нефтяной эквивалент). Методы использования органического топлива в энергоустановках. Тепловые электростанции. Типы ТЭС. Принципиальные технологические схемы и тепловые схемы ТЭС. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях (первый и второй законы термодинамики, КПД цикла). Циклы Карно, Ренкина, Брайтона, Отто, Дизеля. Теплофикация и когенерация. Паровые котлы и их схемы. Паровые турбины. Паровые котлы и их схемы. Энергетический баланс ТЭС и показатели эффективности их работы. Атомные электростанции. Типы и схемы АЭС. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Проблемы атомной и термоядерной энергетики. Гидроэнергетические установки. Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Гидротехнические сооружения ГЭС. Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС. Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики. Перспективы использования НВИЭ.</p> |
| 1.2 |  |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.18  |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1           | Физика   |
| 2.1.2           | Высшая математика  |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Теоретические основы электротехники  |

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ****ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин****Знать:**

Принцип действия электрических цепей и электрических машин. Методы анализа, функции и основные характеристики электрических цепей и электрических машин.

**Уметь:**

Применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.  
Анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знание их режимов работы и характеристик

**Владеть:**

Методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.  
Методами расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|--------------|------------|------------|------------|
|             | Раздел 1. Общая энергетика                |                |       |              |            |            |            |

|     |  |   |   |       |          |   |         |
|-----|--|---|---|-------|----------|---|---------|
| 1.1 | Энергоресурсы мира и России. Основные положения технической термодинамики. Основные понятия и определения. Первый и второй закон термодинамики. /Лек/  | 4 | 4 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 2 | Диспуты |
| 1.2 | Основные термодинамические процессы идеальных газов. Реальные газы, вода и водяной пар. Круговой процесс, цикл Карно. Основы теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. /Лек/  | 4 | 4 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |         |
| 1.3 | Основы теории теплообмена. Лучистый теплообмен. Теплопередача (сложный теплообмен). Технология производства электроэнергии на электростанциях. Циклы основных тепловых электрических станций. /Лек/  | 4 | 4 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 2 | Диспуты |
| 1.4 | Гидроэлектрические станции. Энергия речного водотока. Энергия и мощность ГЭС. Ветроэнергетика и солнечная энергетика. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ. Солнечная энергетика. /Лек/  | 4 | 4 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |         |
| 1.5 | Котельные установки ТЭС. Назначение и классификация котлоагрегатов. Основные виды котельных агрегатов. Основные элементы котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата. /Лек/   | 4 | 4 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 2 | Диспуты |
| 1.6 | Паровые турбины ТЭС. Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках. Классификация и основные конструкции паровых турбин. Потери энергии и КПД турбины. Конденсационные установки паровых турбин. /Лек/   | 4 | 4 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |         |
| 1.7 | Системы теплоснабжения. Тепловые схемы источников теплоты. Энергетическая эффективность теплофикации. Районные и промышленные отопительные котельные. Системы теплоснабжения. Основное теплофикационное оборудование. Центральные тепловые пункты. /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 2 | Диспуты |
| 1.8 | Нагнетательные машины электрических станций. Основные рабочие характеристики нагнетательных машин. Работа центробежного насоса в системе. Основные энергетические насосы ТЭС. Центробежные вентиляторы. Поршневые компрессоры. /Лек/                     | 4 | 4 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |         |
| 1.9 | Определение параметров насыщенного пар по h-s диаграмме. Связь параметров состояния пара и воды между собой. /Пр/  | 4 | 2 | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |         |

|   |   |   |    |       |          |   |  |
|---|---|---|----|-------|----------|---|--|
| 1.10                                    | Расчет предполагаемых объемов использования энергоресурсов /Пр/   | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.11                                    | Определение плотности теплового потока через стенки с различной геометрией. /Пр/  | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.12                                    | Определение термического КПД теплофикационного цикла /Пр/   | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.13                                    | Расчет условий конденсации сухого насыщенного пара в стальном трубопроводе. /Пр/  | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.14                                    | Расчет теоретической работы сжатия и мощности компрессора /Пр/  | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.15                                    | Расчет мощности солнечного излучения. Выбор электрических солнечных панелей. /Пр/   | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.16                                    | Производительность котельной установки. Состояние отработанного пара. /Пр/  | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.17                                    | Часовой расход топлива на ТЭЦ. Сравнение коэффициента использования теплоты на различных типах ТЭЦ. /Пр/                    | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.18                                    | Расчет площади поверхности теплообменника. Площадь поверхности охлаждения конденсатора. /Пр/                                | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.19                                    | Площадь поверхности охлаждения конденсатора и расход охлаждающей воды. /Пр/   | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.20                                    | Удельный расход теплоты на выработку электроэнергии КЭС. КПД ТЭЦ брутто и нетто по выработке электроэнергии и теплоты. /Пр/ | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.21                                    | Температура и тепловой поток через поверхность парогенератора /Пр/  | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.22                                    | Расчет тягодутьевых машин /Пр/  | 4 | 2  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| 1.23                                    | Выбор нагнетательного оборудования на ТЭЦ /Пр/  | 4 | 4  | ОПК-4 | Л1.1Л2.1 | 0 |  |
| <b>Раздел 2. Самостоятельная работа</b> |   |   |    |       |          |   |  |
| 2.1                                     | поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/              | 4 | 18 | ОПК-4 |          | 0 |  |
| 2.2                                     | изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку /Ср/   | 4 | 20 | ОПК-4 |          | 0 |  |
| 2.3                                     | выполнение исследовательской работы и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах /Ср/                         | 4 | 10 | ОПК-4 |          | 0 |  |
| 2.4                                     | поиск, анализ, структурирование и презентацию научно-технической информации /Ср/  | 4 | 6  | ОПК-4 |          | 0 |  |
| 2.5                                     | углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/   | 4 | 8  | ОПК-4 |          | 0 |  |
| 2.6                                     | подготовку к тестированию /Ср/  | 4 | 12 | ОПК-4 |          | 0 |  |
| 2.7                                     | /Экзамен/   | 4 | 36 | ОПК-4 |          | 0 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

| <b>6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>   |                     |                  |   |
|--|---------------------|------------------|---|
|  | Авторы, составители | Заглавие         | Издательство, год   |
| Л1.1   | В.П. Горелов        | Общая энергетика | М. Берлин: Директ-Медиа, 2016,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=447693">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=447693</a> |
| <b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>   |                     |                  |   |
|  | Авторы, составители | Заглавие         | Издательство, год   |
| Л2.1   | Крежевский Ю. С.    | Общая энергетика | Ульяновск: УлГТУ, 2014,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363480">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363480</a>        |
| <b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b> |                     |                  |   |
| <b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>   |                     |                  |   |
| Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367  |                     |                  |   |
| Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380   |                     |                  |   |
| Free Conference Call (свободная лицензия)  |                     |                  |   |
| Zoom (свободная лицензия)  |                     |                  |   |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>   |                     |                  |   |
| Техэксперт "Электроэнергетика"   |                     |                  |   |

| <b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> |  |   |
|---|--|---|
| Аудитория   | Назначение   | Оснащение   |
| 252   | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации/<br>Лаборатория им. К.И. Фокова Электрическая часть станций и подстанций | комплект учебной мебели, экран, доска классическая, шкафы, тележки, проектор, акустика, интерактивная доска, лабораторные приборы, оборудование и стенды        |
| 155   | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа  | комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеочасть для прямой трансляции лекций в интернет, система акустическая |
| 249   | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ  | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.                 |

| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |
|---|
| <p>С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале каждого семестра предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.</p> <p>В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или практическом занятии.</p> <p>В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить задачи. Целью задач является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.</p> <p>При выполнении задач необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.</p> <p>Задачи выполняются самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы.</p> <p>Если задача не допущена к защите с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Задача, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит.</p> |