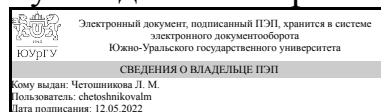


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



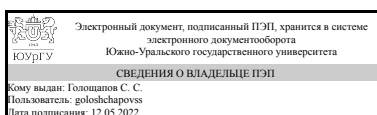
Л. М. Четошникова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.02 Общая энергетика  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Автоматика

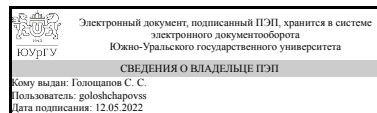
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



С. С. Голощапов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



С. С. Голощапов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний о технологическом цикле получения электрической и тепловой энергии и о принципах работы основного теплового оборудования ТЭС. Основными задачами изучения дисциплины являются: ознакомление студентов с принципами работы основного оборудования тепловых электростанций, овладение студентами основными понятиями и законами технической термодинамики, способами переноса теплоты, знаниями о невозобновляемых и возобновляемых энергоресурсах, о системах энерго- и теплоснабжения.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе дисциплины даются основные начальные сведения об энергетических ресурсах, источниках тепловой и электрической энергии, способах производства энергии. Дается описание устройства и принципа действия основных энергетических установок, оборудования ТЭС, ГЭС, АЭС. Приводятся примеры расчета систем теплоснабжения. Кратко изложен материал по использованию возобновляемых источников энергии.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен оценивать техническое состояние кабельных линий электропередачи                                                  | Знает: принципы построения и выбора кабельных линий электропередачи<br>Умеет: читать маркировку кабелей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-2 Способен осуществлять мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи                                   | Знает: устройство и способы прокладки воздушных линий электропередачи<br>Умеет: производить выбор марки воздушных линий электропередачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-4 Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | Знает: Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации оборудования, закрепленных за подразделением<br>Умеет: Планировать и организовывать работу подчиненного персонала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-11 Готов к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования          | Знает: Основные системы преобразования энергии в системах теплоэнергетики; принципы работы и устройство основного оборудования тепловых гидравлических и атомных электростанций; термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок и законы передачи теплоты в них.<br>Умеет: Проводить теплодинамический анализ циклов тепловых двигателей, рассчитывать температурные поля для элементов их конструкций, а также теплоты сгорания топлив; разбираться в принципиальных тепловых схемах тепловых установок.<br>Имеет практический опыт: Термодинамического анализа рабочих процессов в теплотехнических |

|  |                                                                                                                                                                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | установках, определения параметров их работы; основами расчета процессов теплообмена в твердых, жидких и газообразных веществах; знаниями по ресурсосберегающим технологиям в теплоэнергетике |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Нет                                                           | 1.Ф.07 Электроснабжение                     |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 12,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 12          | 12                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 8           | 8                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4           | 4                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 89,75       | 89,75                              |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |
| Написание реферата                                                         | 29          | 29                                 |
| Выполнение домашних заданий                                                | 17,75       | 17.75                              |
| Подготовка к экзамену                                                      | 25          | 25                                 |
| Подготовка к практическим занятиям                                         | 18          | 18                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              |

### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                   | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Основы технической термодинамики и теплопередачи. | 8                                         | 4 | 4  | 0  |

|   |                                                                  |   |   |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|   | Циклы паро- и газотурбинных установок                            |   |   |   |   |
| 2 | Системы теплоснабжения. Принципы работы тепловых электростанций. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Назначение и принцип действия паровых котлов и паровых турбин    | 2 | 2 | 0 | 0 |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Техническая термодинамика: основные понятия термодинамики; первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров; циклы энергетических установок. Теплообмен: теплопроводность; конвективный теплообмен; теплообмен излучением; теплопередача; сложный теплообмен; основы расчетов теплообменных аппаратов.                                                                                | 4            |
| 2        | 2         | Типы тепловых электростанций (ТЭС): конденсационные (КЭС, ГРЭС) и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Простейшие принципиальные тепловые схемы электростанций. Суточные и годовые графики тепловых и электрических нагрузок; выбор электростанций для их покрытия. Потери и КПД тепловых электростанций на органическом топливе.                                                                                                                                  | 2            |
| 3        | 3         | Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций: энергетические паровые и водогрейные котлы, типы котлов; принципиальные схемы котлов и их основные характеристики; тепловой баланс и КПД котла; компоновка и конструкции котлов; водоподготовка и водный режим котлов. Паровые и газовые турбины: принцип действия и устройство турбин; преобразование энергии в ступени турбины; потери и КПД турбинной ступени; многоступенчатые турбины. | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Техническая термодинамика: основные понятия термодинамики; первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров; циклы энергетических установок. Теплообмен: теплопроводность; конвективный теплообмен; теплообмен излучением; теплопередача; сложный теплообмен; основы расчетов теплообменных аппаратов. | 4            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС     |                                                                            |         |              |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС         | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Написание реферата | Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики :                                      | 5       | 29           |

|                                    |                                                                                       |   |       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
|                                    | учебник / Г. Ф. Быстрицкий. - М. : Кнорус, 2012                                       |   |       |
| Выполнение домашних заданий        | Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики : учебник / Г. Ф. Быстрицкий. - М. : Кнорус, 2012 | 5 | 17,75 |
| Подготовка к экзамену              | Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики : учебник / Г. Ф. Быстрицкий. - М. : Кнорус, 2012 | 5 | 25    |
| Подготовка к практическим занятиям | Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики : учебник / Г. Ф. Быстрицкий. - М. : Кнорус, 2012 | 5 | 18    |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля             | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                            | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------------------|-----------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль         | контрольная работа №1             | 1   | 5          | Студенту предлагается 5 задач.<br>5 решенных задач - "отлично"<br>4 решенных задачи - "хорошо"<br>3 решенных задачи - "удовл"<br>менее трех - "неуд" | зачет            |
| 2    | 5        | Промежуточная аттестация | контрольная работа №2             | -   | 0          | Студенту предлагается 5 задач.<br>5 решенных задач - "отлично"<br>4 решенных задачи - "хорошо"<br>3 решенных задачи - "удовл"<br>менее трех - "неуд" | зачет            |
| 3    | 5        | Текущий контроль         | реферат                           | 1   | 3          | Тема раскрыта в полном объеме - 3 балла<br>Тема раскрыта в неполном объеме - 2 балла<br>Тема раскрыта слабо - 1 балл                                 | зачет            |

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                   | № КМ |   |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------|------|---|---|
|             |                                                                       | 1    | 2 | 3 |
| ПК-1        | Знает: принципы построения и выбора кабельных линий электропередачи   | +    |   |   |
| ПК-1        | Умеет: читать маркировку кабелей                                      | +    |   |   |
| ПК-2        | Знает: устройство и способы прокладки воздушных линий электропередачи | +    |   |   |
| ПК-2        | Умеет: производить выбор марки воздушных линий электропередачи        | +    |   |   |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |   |  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|
| ПК-4  | Знает: Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации оборудования, закрепленных за подразделением                                                                                                                                                              |  | + |  |
| ПК-4  | Умеет: Планировать и организовывать работу подчиненного персонала                                                                                                                                                                                                                      |  | + |  |
| ПК-11 | Знает: Основные системы преобразования энергии в системах теплоэнергетики; принципы работы и устройство основного оборудования тепловых гидравлических и атомных электростанций; термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок и законы передачи теплоты в них.        |  | + |  |
| ПК-11 | Умеет: Проводить теплотехнический анализ циклов тепловых двигателей, рассчитывать температурные поля для элементов их конструкций, а также теплоты сгорания топлив; разбираться в принципиальных тепловых схемах тепловых установок.                                                   |  | + |  |
| ПК-11 | Имеет практический опыт: Термодинамического анализа рабочих процессов в теплотехнических установках, определения параметров их работы; основами расчета процессов теплообмена в твердых, жидких и газообразных веществах; знаниями по ресурсосберегающим технологиям в теплоэнергетике |  | + |  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики : учебник / Г. Ф. Быстрицкий. - М. : Кнорус, 2012

#### б) дополнительная литература:

1. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник : учебное пособие / Г. Н. Ополева. - М. : Форум : Инфра-м, 2008. - 480 с. - (ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ).

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Промышленная теплоэнергетика, Энергосбережение

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Варианты задач для самостоятельной работы по курсу "Тепломассообмен" /Сост. Степанова Л.Г. /под ред Ю.А. Короленко: Челябинск, 1992. - 94 стр.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Варианты задач для самостоятельной работы по курсу "Тепломассообмен" /Сост. Степанова Л.Г. /под ред Ю.А. Короленко: Челябинск, 1992. - 94 стр.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                   |
|---|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Электронный каталог                      | Башмакова, Н. Ю. Общая энергетика [Текст] : метод. указания к практ. и самостоят. работам / Н. Ю. Башмакова ; Юж.-Урал. гос. |

|   |                           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | ЮУрГУ                                             | ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2013. - ЭЛЕКТРОН. ТЕКСТОВЫЕ ДАН. - Режим доступа : <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000529294">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000529294</a> |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Общая энергетика: учебно-методическое пособие для бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника <a href="https://e.lanbook.com/book/133094">https://e.lanbook.com/book/133094</a>                                                |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.  | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 306 (5) | Проектор, пособия и другие дидактические материалы, обеспечивающие проведение практических занятий                                               |