

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| <b>Учебно-исследовательская работа студентов</b> |
|--------------------------------------------------|

|                                                |                                                 |          |            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------|------------|
| Направление подготовки                         | <b>13.03.02 Теплоэнергетика и теплотехника</b>  |          |            |
| Образовательная программа                      | <b>Инженерия теплоэнергетики и теплотехники</b> |          |            |
| Специализация                                  | <b>Промышленная теплоэнергетика</b>             |          |            |
| Уровень образования                            | высшее образование – бакалавриат                |          |            |
| Курс                                           | 1-5                                             | Семестры | <b>2-9</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах) | <b>21 (2/1/1/1/1/4/4/7)</b>                     |          |            |
| Виды учебной деятельности                      | Временной ресурс                                |          |            |
| Контактная работа, ч                           | 36                                              |          |            |
| Самостоятельная работа, ч                      | 720                                             |          |            |
| ИТОГО, ч                                       | 756                                             |          |            |

|                              |              |                              |                   |
|------------------------------|--------------|------------------------------|-------------------|
| Вид промежуточной аттестации | <b>зачет</b> | Обеспечивающее подразделение | НОЦ И.Н. Бутакова |
|------------------------------|--------------|------------------------------|-------------------|

2020 г.

## 1. Цели дисциплины

Целями дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                             | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                             |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                          | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                |
| УК(У)-2         | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                     | И.УК(У)-2.1                       | Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта                                                                                           | УК(У)-2.1В1                                                 | Владеет навыками постановки проблемы и определения цели проекта                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | УК(У)-2.1У1                                                 | Умеет выбирать и обосновывать тему проекта                                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | УК(У)-2.1З1                                                 | Знает основной понятийный аппарат проектной деятельности                                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                | И.УК(У)-2.2                       | Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения                                                                                             | УК(У)-2.2В1                                                 | Владеет навыками самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | УК(У)-2.2У1                                                 | Умеет формулировать задачи проекта и определять последовательность их решения                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | УК(У)-2.2З1                                                 | Знает понятие научного и инженерного творчества и его основные приемы осуществления                                                                                         |
| ПК(У)-1         | Способен применять знания теоретических основ теплотехники и гидрогазодинамики при решении научных и практических профессиональных задач                                                       | И.ПК(У)-1.1                       | Применяет основные законы термодинамики, теплообмена, движения жидкости и газа для анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах            | ПК(У)-1.1В1                                                 | Владеет опытом анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-1.1У1                                                 | Умеет выявлять сущность термодинамических, теплообменных, гидрогазодинамических явлений и процессов и применять для их расчета соответствующие законы                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-1.1З1                                                 | Знает основные физические явления и законы технической термодинамики, теплообмена, гидрогазодинамики и их математическое описание                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-1.1В2                                                 | Владеет опытом исследования и расчетов процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-1.1У2                                                 | Умеет проводить исследование и расчет процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-1.1З2                                                 | Знает методы исследования и методики расчета процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-1.1В3                                                 | Владеет опытом использования знаний теплофизических свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических установок и их оборудования    |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-1.1У3                                                 | Умеет использовать знания теплофизических свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических установок и их оборудования              |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-1.1З3                                                 | Знает теплофизические свойства рабочих тел и теплоносителей                                                                                                                 |
| ПК(У)-2         | Способен анализировать эффективность современных технологий получения, преобразования, транспорта и использования энергии в теплоэнергетических установках и нетрадиционных источниках энергии | И.ПК(У)-2.1                       | Делает выводы об эффективности технологий получения, преобразования, транспорта и использования энергии в теплоэнергетических установках, нетрадиционных источниках энергии | ПК(У)-2.1В1                                                 | Владеет опытом расчетного анализа параметров и показателей энергетических установок и их оборудования                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-2.1У1                                                 | Умеет рассчитывать параметры и показатели энергетических установок и их оборудования                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                             | ПК(У)-2.1З1                                                 | Знает основные технологии преобразования, транспортировки и использования энергии топлива; принцип действия и устройство нетрадиционных и возобновляемых источников энергии |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                             | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                  | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК(У)-6         | Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением | И.ПК(У)-6.1                       | Проектирует теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности   | ПК(У)-6.1В1                                                 | Владеет опытом проектирования теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности |
|                 |                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК(У)-6.1У1                                                 | Умеет применять методы проектирования теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК(У)-6.1З1                                                 | Знает требования к оборудованию и методы его проектирования в основной профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                             | И.ПК(У)-6.2                       | Эксплуатирует теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности | ПК(У)-6.2В1                                                 | Владеет опытом эксплуатации теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК(У)-6.2У1                                                 | Умеет эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК(У)-6.2З1                                                 | Знает требования к эксплуатации оборудования в основной профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                    |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                           | Индикатор достижения компетенции                                        |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                              |                                                                         |
| РД-1                                          | Исследовать и анализировать условия работы и характеристики основного и тепломеханического оборудования электростанций с применением профессионального ПК | И.УК(У)-2.1<br>И.УК(У)-2.2<br>И.ПК(У)-1.1<br>И.ПК(У)-2.1<br>И.ПК(У)-6.1 |
| РД -2                                         | Применять знания общих законов теплотехники и конструкции основного оборудования ТЭС для формирования баз данных в профессиональных ПК для расчета ТЭС    | И.УК(У)-2.1<br>И.УК(У)-2.2<br>И.ПК(У)-1.1<br>И.ПК(У)-2.1<br>И.ПК(У)-6.1 |
| РД -3                                         | Рассчитывать и анализировать характеристики основного и тепломеханического оборудования электростанций                                                    | И.УК(У)-2.1<br>И.УК(У)-2.2<br>И.ПК(У)-1.1<br>И.ПК(У)-2.1                |
| РД -4                                         | Пользоваться техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации          | И.УК(У)-2.1<br>И.УК(У)-2.2<br>И.ПК(У)-1.1                               |

|       |                                                                                                                |                                                                         |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                | И.ПК(У)-2.1<br>И.ПК(У)-6.1                                              |
| РД -5 | Представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | И.УК(У)-2.1<br>И.УК(У)-2.2<br>И.ПК(У)-1.1<br>И.ПК(У)-2.1<br>И.ПК(У)-6.1 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

| № недели | Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)                                                                                                                              | Формируемый результат обучения |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | Подготовительный этап:<br>– прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка. | РД-1                           |
| 2        | Основной этап / Выполнение индивидуального задания:<br>– этап сбора, обработки и анализа информации;<br>– выполнение расчетов, проведение экспериментов.                                  | РД-2, РД-3, РД-4               |
| 3        | Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа:<br>– разработка модели устройства;<br>– моделирование устройства;<br>– анализ результатов моделирования.                    | РД-4, РД-5                     |
| 4        | Заключительный:<br>– обработка и систематизация экспериментального и информационного материала;<br>– подготовка отчета.                                                                   | РД-5                           |

### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

##### Основная литература:

1. Правила технической эксплуатации теплоустановок потребителей. — Утверждены приказом Минэнерго РФ. — Издательство “ЭНАС”, 2013. — 280 с. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа:

[https://e.lanbook.com/book/38582#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/38582#book_name)

2. Старшинов И.А. Электрическая часть теплостанций и подстанций: учебное пособие/ И.А. Старшинов, М.В. Пираторов, М.А. Козина.-М.: Издательский дом МЭИ, 2015.-296 с.: ил. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C323613> 99шт

3. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д. Л. Файбисовича. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Москва: ЭНАС, 2016. — 376 с.: ил.. — Библиогр.: с. 370-373. — Перечень принятых сокращений: с. 367-369.. — ISBN 978-5-4248-0049-8. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C344562>

##### Дополнительная литература:

1. Красник В.В. Правила устройства Теплоустановок в вопросах и ответах. Раздел 4. Распределительные устройства и подстанции: Пособие для изучения и подготовки к проверке знаний. Издательство “ЭНАС”, 2005, 72 с. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: [https://e.lanbook.com/book/104455#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/104455#book_name)

2. Трухний А.Д., Основы современной энергетики Том 1. Современная теплоэнергетика : учебник для вузов : в 2 т. / Трухний А.Д. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01337-3 - Текст : Теплоный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html>

3. Бурман А.П., Основы современной энергетики : в 2 т. Том 2. Современная Теплоэнергетика : учебник для вузов : в 2 т. / - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01338-0 - Текст : Теплонный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013380.html>

4. Рожкова, Лениза Дмитриевна. Теплооборудование станций и подстанций : учебник для техникумов / Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Екатеринбург: Юланд, 2016. — 648 с.: ил.. — Библиогр.: с. 640-643. — Предметный указатель: с. 644-646.. — ISBN 978-5-903178-34-2.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C345221>

5. Неклепаев, Борис Николаевич Электрическая часть Теплостанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования : учебное пособие / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. — 5-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. — 607 с.: ил..

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C270485>

#### **4.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы:

1. Теплонно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

2. Теплонно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

3. Теплонно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

4. Теплонно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

5. Сайт АО «СО ЕЭС», Технологические основы деятельности. Стандарты, правила, нормы и требования. URL: <http://so-eps.ru/?id=1090>

6. Сайт «ФСК ЕЭС» Стандарты организации URL: [https://fsk-ees.ru/about/standards\\_organization/](https://fsk-ees.ru/about/standards_organization/)

7. Справочник для проектирования подстанций URL: <https://leg.co.ua/arhiv/podstancii/spravochnik-po-proektirovaniyu-podstanciy-42.html>

**Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):**

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;

2. Mathcad 15 Academic Floating – (установлено на var.tpu.ru).

3. MATLAB Full Suite R2017b – (установлено на var.tpu.ru).

4. Профессиональный программный комплекс RASTRWIN 3 – академическая лицензия.