

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная**

**Газовые турбины и компрессоры электростанций**

|                                                         |                                                 |         |             |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|-------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b>  |         |             |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Инженерия теплоэнергетики и теплотехники</b> |         |             |
| Специализация                                           | <b>Тепловые электрические станции</b>           |         |             |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                |         |             |
| Курс                                                    | <b>5</b>                                        | семестр | <b>9,10</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>9<br/>(6/3)</b>                              |         |             |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                |         |             |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                       | Лекции                                          |         | <b>12</b>   |
|                                                         | Практические занятия                            |         | <b>12</b>   |
|                                                         | Лабораторные занятия                            |         | <b>12</b>   |
|                                                         | ВСЕГО                                           |         | <b>36</b>   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                 |         | <b>288</b>  |
| ИТОГО, ч                                                |                                                 |         | <b>324</b>  |

Вид промежуточной аттестации

|                                    |                                         |                              |
|------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Экз.,<br/>зачет, ДЗ,<br/>КП</b> | <b>Обеспечивающее<br/>подразделение</b> | <b>НОЦ И.Н.<br/>Бутакова</b> |
|------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                         | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                         | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                      | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                     |
| ПК(У)-5         | Способен проектировать объекты теплоэнергетики и тепломеханическое оборудование тепловых электростанций | И.ПК(У)-5.1                       | Применяет при конструировании знание закономерностей процессов, происходящих в паровых котлах, паровых и газовых турбинах, тепломеханическом оборудовании и ТЭС в целом | ПК(У)-5.1В1                                                 | Владеет опытом использования основных законов и уравнений процессов, происходящих в теплоэнергетических установках                                               |
|                 |                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.1У1                                                 | Умеет использовать основные законы и уравнения процессов, происходящих в оборудовании ТЭС                                                                        |
|                 |                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.1З1                                                 | Знает закономерности процессов, происходящих в оборудовании ТЭС и электростанции в целом                                                                         |
|                 |                                                                                                         | И.ПК(У)-5.2                       | Выполняет технические расчеты элементов оборудования и ТЭС в целом                                                                                                      | ПК(У)-5.2В1                                                 | Владеет опытом постановки задачи, проведения расчетов тепловых схем и оборудования ТЭС и анализа результатов                                                     |
|                 |                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.2У1                                                 | Умеет делать постановку задачи, рассчитывать тепловые схемы и элементы оборудования ТЭС и анализировать результаты                                               |
|                 |                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.2З1                                                 | Знает принципы постановки задачи, методики и алгоритмы расчетов ТЭС и ее оборудования (паровых котлов, паровых и газовых турбин тепломеханического оборудования) |
|                 |                                                                                                         | И.ПК(У)-5.3                       | Принимает и обосновывает конкретные технические решения при разработке основного оборудования ТЭС (паровые котлы, паровые и газовые турбины)                            | ПК(У)-5.3В1                                                 | Владеет опытом обоснования проектных решений при разработке оборудования ТЭС (паровые котлы, паровые турбины) с учетом условий работы                            |
|                 |                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.3У1                                                 | Умеет обосновывать проектные решения при разработке оборудования ТЭС (паровые котлы, паровые и газовые турбины) с учетом условий работы                          |
|                 |                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.3З1                                                 | Знает критерии выбора проектных решений при создании ТЭС и их оборудования с учетом условий работы                                                               |
|                 |                                                                                                         | И.ПК(У)-5.4                       | Учитывает влияние условий работы оборудования ТЭС на принимаемые конструктивные решения.                                                                                | ПК(У)-5.4В1                                                 | Владеет опытом учета условий работы оборудования ТЭС при обосновании проектных решениях                                                                          |
|                 |                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.4У1                                                 | Умеет объяснять влияние условий работы оборудования ТЭС на принимаемые конструктивные решения                                                                    |
|                 |                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.4З1                                                 | Знает влияние условий работы оборудования ТЭС на принимаемые конструктивные решения                                                                              |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                     | Индикатор<br>достижения<br>компетенции    |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                        |                                           |
| РД1                                           | Использовать глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания при постановке и решении задач анализа работы турбин тепловых и атомных электростанций | И.ПК(У)-5.1<br>И.ПК(У)-5.4                |
| РД2                                           | Разрабатывать математические модели процессов в турбинах и турбинных ступенях, обосновывать конструкторские решения элементов и узлов паровых турбин                | И.ПК(У)-5.2<br>И.ПК(У)-5.3<br>И.ПК(У)-5.4 |
| РД3                                           | Иметь первичные навыки проектирования паровой турбины, ее деталей и узлов                                                                                           | И.ПК(У)-5.2                               |

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

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                          | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Общие сведения о турбине и турбинной установке    | РД1                                          | Лекции                    | 2                 |
|                                                             |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                             |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |
| Раздел 2. Тепловой процесс турбинной ступени                | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | 40                |
|                                                             |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                             |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |
| Раздел 3. Многоступенчатые паровые турбины                  | РД2                                          | Лекции                    | 40                |
|                                                             |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                             |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |
| Раздел 4. Работа турбин при переменных режимах              | РД1, РД2                                     | Лекции                    | 42                |
|                                                             |                                              | Практические занятия      | 1                 |
|                                                             |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |
| Раздел 5. Турбины для комбинированного производства энергии | РД2, РД3                                     | Лекции                    | 42                |
|                                                             |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                             |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |
| Раздел 6. Основы регулирования паровых турбин               | РД2                                          | Лекции                    | 42                |
|                                                             |                                              | Практические занятия      | 1                 |
|                                                             |                                              | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |
| Раздел 7. Конденсационные устройства паровых турбин         | РД1                                          | Лекции                    | 42                |
|                                                             |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                             |                                              | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 40                |

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

#### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

##### Основная литература

1. Паровые и газовые турбины для электростанций. / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний; под ред. А.Г. Костюка. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016.  
Схема доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010259.html>.
2. Ляшков, Василий Игнатьевич. Тепловые двигатели и нагнетатели : учебное пособие / В. И. Ляшков. — Москва: Абрис, 2012. — 167 с.: ил.. — Библиогр.: с. 166.. — ISBN 978-5-4372-0008-7.  
URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C225582>
3. Щегляев, Андрей Владимирович. Паровые турбины. Теория теплового процесса и конструкции турбин учебник: в 2 кн.: / А. В. Щегляев . – 7-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: АТП, Кн. 1 . – 2015. – 384 с.: ил.  
URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C311994>
4. Щегляев, Андрей Владимирович. Паровые турбины. Теория теплового процесса и конструкции турбин учебник: в 2 кн.: / А. В. Щегляев . – 7-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: АТП, Кн. 2 . – 2015. – 416 с.: ил.

URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C311997>

5. Атомные электростанции [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Антонова, А. В. Воробьёв; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2-е изд., перераб. и доп.. – 1 компьютерный файл (pdf; 3.9 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из сети НТБ ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2010/m43.pdf>

#### **Дополнительная литература**

1. Газоперекачивающие агрегаты с газотурбинным приводом на магистральных газопроводах : учебное пособие / Б. П. Поршаков [и др.]; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина (РГУ Нефти и Газа). — Москва: Недра, 2010. — 246 с.: ил.. — Библиогр.: с. 244-245.. — ISBN 978-5-8365-0358-1.
2. Чумаков, Юрий Александрович. Теория и расчет транспортных газотурбинных двигателей : учебник / Ю. А. Чумаков. — Москва: Форум Инфра-М, 2012. — 448 с.: ил.. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 441-442.. — ISBN 978-5-91134-673-7. — ISBN 978-5-16-006055-2.
3. Трухний, А.Д.. Парогазовые установки электростанций : учебник / Трухний А.Д.. — Москва: МЭИ, 2017. — 675 с.. — ISBN 978-5-383-01057-0. Схема доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010570.html>

#### *Журналы*

«Теплоэнергетика».  
«Газотурбинные технологии».  
«Электрические станции».  
«Энергохозяйство за рубежом»;  
«Известия вузов», серия: Энергетика;  
«Мировая энергетика»;  
«Энергобезопасность и энергосбережение»;  
«Теплоэнергетика» – реферативный журнал;  
International Journal of Heat and Mass Transfer;  
International Journal of Heat and Fluid Flow;  
International Journal of Thermal Sciences;  
Experimental Thermal and Fluid Science;  
Applied Energy;  
Energy and Buildings;  
Energy Conversion and Management;  
International Journal of Engineering Science;  
Energy;  
Applied Thermal Engineering;

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

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Сайт специальности «Тепловые электрические станции»  
<http://www.03-ts.ru/>;
2. WebCT – Тепловые электрические станции  
<http://e-le.lcg.tpu.ru/webct/public/home.pl>;
3. Бесплатная электронная библиотека Ивановского государственного энергетического университета  
<http://www.library.ispu.ru/elektronnaya-biblioteka>;

4. Крупнейшая бесплатная электронная интернет библиотека для "технически умных" людей <http://www.tehlit.ru/>;
5. Электронная Энциклопедия Энергетики  
<http://twi.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>;
6. Сайт кафедры ТЭС, Новосибирский государственный технический университет  
<http://tes.power.nstu.ru/>.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. Презентации лекций в среде PowerPoint.
2. Компьютерные программы:
3. Программа исследования турбинной ступени;
4. программа определения термодинамических и теплофизических параметров воды и водяного пара;
5. «regress» – программа регрессионного анализа для обработки результатов эксперимента;
6. WaterSteamPro – программа теплофизических и термодинамических свойств рабочего тела;
7. «TABL1», «TFS», «TFM» – для расчета свойств теплоносителей.
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
9. Document Foundation LibreOffice;
10. Cisco Webex Meetings\$
11. Zoom Zoom.