

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

**Физика горения натурального топлива**

|                                                         |                                                     |         |     |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника             |         |     |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем |         |     |
| Специализация                                           | Агрегаты газоперекачивающих станций                 |         |     |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                    |         |     |
|                                                         |                                                     |         |     |
| Курс                                                    | 3                                                   | семестр | 6   |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 5                                                   |         |     |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                    |         |     |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                              |         | 24  |
|                                                         | Практические занятия                                |         | 16  |
|                                                         | Лабораторные занятия                                |         | 32  |
|                                                         | ВСЕГО                                               |         | 72  |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                     |         | 108 |
| ИТОГО, ч                                                |                                                     |         | 180 |

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

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 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                                                                                                                                                                |
| ОПК(У)-3        | Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах | И.ОПК(У)-3.4                      | Определяет и анализирует процессы горения и свойства натуральных топлив, а также углеводородных смесей и газовых конденсатов                                                | ОПК(У)-3.4В1                                                | Владеет опытом исследования и анализ свойств натурального топлива и процессов горения                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                             | ОПК(У)-3.4У1                                                | Умеет оценивать технологические параметры работы оборудования для сжигания натуральных топлив                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                             | ОПК(У)-3.4З1                                                | Знает свойств натуральных топлив и продуктов их сгорания, а также углеводородных смесей и газовых конденсатов                                                               |
|                 |                                                                                                                                                              | И.ОПК(У)-3.5                      | Делает выводы об эффективности технологий получения, преобразования, транспорта и использования энергии в теплоэнергетических установках, нетрадиционных источниках энергии | ОПК(У)-3.5В1                                                | Владеет опытом расчетного анализа параметров и показателей энергетических установок и их оборудования                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                             | ОПК(У)-3.5У1                                                | Умеет рассчитывать параметры и показатели энергетических установок и их оборудования                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                             | ОПК(У)-3.5З1                                                | Знает основные технологии преобразования, транспортировки и использования энергии топлива; принцип действия и устройство нетрадиционных и возобновляемых источников энергии |
| ПК(У)-1         | Способен руководить производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов, работающих на твердом топливе                                          | И.ПК(У)-1.1                       | Планирование деятельности по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе                                                                                             | ПК(У)-1.1З1                                                 | Знает свойства топлива и влияние качества топлива на процесс горения и теплопроизводительность котлоагрегатов                                                               |

## 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                                          | Понимать сущность и условия протекания физико-химических процессов в энергетическом оборудовании                                                                              | И.ОПК(У)-3.4<br>И.ОПК(У)-3.5<br>И.ПК(У)-1.1 |
| РД 2                                          | Использовать методы математического анализа физико-химических процессов, протекающих в топках котлов, камерах сгорания, в том числе с применением пакетов прикладных программ | И.ОПК(У)-3.4<br>И.ОПК(У)-3.5<br>И.ПК(У)-1.1 |
| РД 3                                          | Определять константы равновесия реакций, находить основные характеристики воспламенения и горения натурального топлива                                                        | И.ОПК(У)-3.4<br>И.ОПК(У)-3.5<br>И.ПК(У)-1.1 |
| РД 4                                          | Использовать основные законы естественнонаучных и математических дисциплин в инженерной деятельности                                                                          | И.ОПК(У)-3.4<br>И.ОПК(У)-3.5<br>И.ПК(У)-1.1 |
| РД 5                                          | Проводить расчеты констант равновесия, кинетических констант, коэффициентов диффузии                                                                                          | И.ОПК(У)-3.4<br>И.ОПК(У)-3.5<br>И.ПК(У)-1.1 |
| РД 6                                          | Проводить расчеты по определению характеристик воспламенения и горения натурального топлива, турбулентной струи и зоны смешения.                                              | И.ОПК(У)-3.4<br>И.ОПК(У)-3.5<br>И.ПК(У)-1.1 |

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                        | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Химическое равновесие реакций горения</b>    | РД 1, РД2                                    | Лекции                    | <b>6</b>          |
|                                                           |                                              | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | <b>20</b>         |
| <b>Раздел 2. Кинетика реакций горения</b>                 | РД3, РД4, РД5, РД6                           | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                                           |                                              | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | <b>20</b>         |
| <b>Раздел 3. Диффузия и массообмен при горении</b>        | РД3, РД4, РД5, РД6, РД 1                     | Лекции                    | <b>6</b>          |
|                                                           |                                              | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | <b>20</b>         |
| <b>Раздел 4. Теория теплового самовоспламенения</b>       | РД1, РД4                                     | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                                           |                                              | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | <b>4</b>          |
|                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | <b>20</b>         |
| <b>Раздел 5. Аэродинамические основы процесса горения</b> | РД5, РД6, РД 1                               | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                                           |                                              | Практические занятия      | <b>-</b>          |
|                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | <b>4</b>          |
|                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | <b>28</b>         |

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Девисилов В.А. Теория горения и взрыва: практикум : учебное пособие / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, С.С. Тимофеева. – Москва: Форум, 2012. – 352 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/338541>)
2. Теория горения и взрыва: учебник и практикум / под ред. А.В. Тотая ; О.Г. Казакова. – 2-е изд., перераб. и доп.. – Москва: Юрайт, 2013. – 296 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/255052>)

3. Волков К.Н. Газовые течения с массоподводом в каналах и трактах энергоустановок / К.Н. Волков, В.Н. Емельянов. – Москва: Физматлит, 2011. – 464 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/224024>)
4. Субботин А.Н. Основы теории горения натурального топлива [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Субботин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.6 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.  
Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m069.pdf>

#### **Дополнительная литература:**

1. Афанасьев В.В. Диагностика и управление устойчивостью горения в камерах сгорания энергетических установок / В.В. Афанасьев, Н.И. Кидин – Москва: Физматлит, 2008. – 176 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/160368>)
2. Парахин Н.Ф. Топливо и теория горения: учебное пособие / Н.Ф. Парахин, В.И. Шелудченко, В.В. Кравцов; Донецкий национальный технический университет. – Севастополь: Вебер, 2003. – 170 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/106652>)
3. Хзмалян, Д.М. Теория горения и топочные устройства : учебное пособие / Д.М. Хзмалян, Я.А. Каган. – Москва: Энергия, 1976. – 488 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/34496>)
4. Сборник задач по теории горения. / Под ред. В.В. Померанцева – Л.: Энергоатомиздат, 1983. – 151 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/34483>)
5. Основы практической теории горения / Под ред. В.В. Померанцева – Л.: Энергоатомиздат, 1986. – 312 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/34502>)
6. Хзмалян Д.М. Теория топочных процессов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 352 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/33493>)

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

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

1. Электронный каталог Томского регионального библиотечного консорциума (<http://arbicon.tomsk.ru>);
2. Архив научных журналов «Neicon» (<http://archive.neicon.ru>);
3. Единая государственная информационная система учета НИОКТР (<http://rosrid.ru>);
4. Национальная электронная библиотека (<https://нэб.пф>);
5. База реферативных журналов Всероссийского института научной и технической информации (<http://www2.viniti.ru>);
6. Российский информационно-библиотечный консорциум (<http://www.ribk.net>);
7. Университетская информационная система «УИС Россия» (<http://uisrussia.msu.ru>);
8. Поисковая система Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

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

1. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
2. PTC Mathcad 15 Academic Floating.