

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

| Физико-химические основы теплотехнических процессов                                                                                      |                                           |         |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/ специальность<br>Образовательная программа<br>(направленность (профиль))<br>Специализация<br>Уровень образования | 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника |         |    |
|                                                                                                                                          | Инженерия теплоэнергетики и теплотехники  |         |    |
|                                                                                                                                          | Промышленная теплоэнергетика              |         |    |
|                                                                                                                                          | высшее образование - бакалавриат          |         |    |
| Курс                                                                                                                                     | 5                                         | семестр | 10 |
|                                                                                                                                          | 6                                         |         |    |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)                                                                                              | Временной ресурс                          |         |    |
| Виды учебной деятельности                                                                                                                | Лекции                                    |         | 10 |
|                                                                                                                                          | Практические занятия                      |         | 12 |
|                                                                                                                                          | Лабораторные занятия                      |         | 6  |
|                                                                                                                                          | ВСЕГО                                     |         | 28 |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                                |                                           | 188     |    |
| ИТОГО, ч                                                                                                                                 |                                           | 216     |    |

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

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся направления **13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника** (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                                                                                                                                                                |
| 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 |
| ПК(У)-3         | Способен разрабатывать природо-                                                                                                                                                                | И.ПК(У)-3.1                       | Демонстрирует умение анализировать экологические и энергосберегаю-                                                                                                          | ПК(У)-3.1В1                                                 | Владеет опытом определения экологических и энерго-                                                                                                                          |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                             | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                      | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                   |
|                 | охранные, энерго- и ресурсосберегающие мероприятия на тепло-техническом оборудовании |                                   | щие показатели энергетического производства                                                                    |                                                             | сберегающих показателей энергетического производства                                                                           |
|                 |                                                                                      |                                   |                                                                                                                | ПК(У)-3.1У1                                                 | Умеет рассчитывать предельно допустимые выбросы и сбросы объектов теплоэнергетики, нормы расходов топлива и всех видов энергии |
|                 |                                                                                      |                                   |                                                                                                                | ПК(У)-3.131                                                 | Знает нормативы по обеспечению экологической безопасности, энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики             |
|                 |                                                                                      | И.ПК(У)-3.2                       | Проводит выбор ресурсосберегающих мероприятий и технологий защиты окружающей среды на объектах теплоэнергетики | ПК(У)-3.2В1                                                 | Владеет опытом выбора современных технологий и оборудования для защиты окружающей среды на объектах теплоэнергетики            |
|                 |                                                                                      |                                   |                                                                                                                | ПК(У)-3.2У1                                                 | Умеет определять показатели энерго- и                                                                                          |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                     | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                              | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                             | ресурсоэффективности, проводить выбор ресурсосберегающих мероприятий и технологий защиты окружающей среды на объектах теплоэнергетики                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ПК(У)-3.232                                                 | Знает современные методы ресурсо- и энергосбережения и природоохранные технологии                                                                                                                                                                          |
| ПК(У)-6         | Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также | 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 |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                       | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                             | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                          | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                       |
|                 | технологических установок, работающих под избыточным давлением |                                   |                                                                                             |                                                             | теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности                                                                                                                                                                                      |
|                 |                                                                |                                   |                                                                                             | ПК(У)-6.1У1                                                 | Умеет применять методы проектирования теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности |
|                 |                                                                |                                   |                                                                                             | ПК(У)-6.131                                                 | Знает требования к оборудованию и методы его проектирования в основной профессиональной деятельности                                                                                                                                               |
|                 |                                                                | И.ПК(У)-6.2                       | Эксплуатирует теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное | ПК(У)-6.2В2                                                 | Владеет опытом эксплуатации теплотехнического, тепломеханического, теп-                                                                                                                                                                            |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                                         | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                          | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                      | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                     |
|                 |                          |                                   | оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности |                                                             | лообменного 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)-6.2У2                                                 | Умеет эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности               |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций |                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                       |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                          | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения | Код                                                         | Наименование                                                                          |
|                 |                          |                                   |                                    | ПК(У)-6.232                                                 | Знает требования к эксплуатации оборудования в основной профессиональной деятельности |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                              | Индикатор достижения компетенции |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |
| РД1                                           | Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки при выборе современного теплотехнического и теплотехнологического оборудования с учетом физико-химических, технологических процессов и технических условий | И.ПК(У)-2.1                      |
| РД2                                           | Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при проведении теплового расчета теплотехнического оборудования, в современных аппаратах и системах.                                                           | И.ПК(У)-6.1<br>И.ПК(У)-6.2       |
| РД3                                           | Способность осуществлять планирование работ в соответствующей области знаний с целью повышения энергоэффективности энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования с использованием современных методов и программно-технических систем              | И.ПК(У)-3.1<br>И.ПК(У)-3.2       |

### 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. Основные понятия и определения физико-химических основ тепло- и массообменных процессов в энергетическом оборудовании.</b> | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | 3                 |
|                                                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 62                |
| <b>Раздел 2 Процессы диффузии.</b>                                                                                                      | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | 3                 |
|                                                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 62                |
| <b>Раздел 3 Основы процессов прогрева и термического разложения топлива.</b>                                                            | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 64                |

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

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Архипов, Владимир Афанасьевич. Физико-химические основы процессов тепломассообмена [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Архипов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра автоматизации теплоэнергетических процессов (АТП). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.0 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015.
2. Замалеев, Зуфар Харисович. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 352 с.: ил. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 342-343. — ISBN 978-5-8114-1531-1.
3. Михатулин, Дмитрий Сергеевич. Тепломассообмен, термохимическое и термоэрозийное разрушение тепловой защиты / Д. С. Михатулин, Ю. В. Полежаев, Д. Л. Ревизников. — Москва: Янус-К, 2011. — 520 с.: ил. — Библиогр.: с. 517. — ISBN 978-5-8037-0522-2.  
 Мирам, Андрей Олегович. Техническая термодинамика. Тепломассообмен : учебник / А. О. Мирам, В. А. Павленко. — Москва: АСВ

Дополнительная литература:

1. Цветков Ф.Ф., Григорьева Б.А. Тепломассообмен. Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство МЭИ, 2009. - 550 с
2. Бойко Е.А. Котельные установки и парогенераторы Учебное пособие / Е. А. Бойко, И. С. Деринг, Т. И. Охорзина. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2009. —96 с.
3. Пашков Л.Т. Основы теории горения. Учебное пособие. - М.: МЭИ (ТУ), 2010. - 125 с
4. Портнов. В.В. Сушильные установки. Учебное пособие. Воронеж. Издательство ВГТУ. 2012 г. 109 с
5. Гиперзвуковая аэродинамика и тепломассообмен спускаемых космических аппаратов и планетных зондов / под ред. Г. А. Тирского. — Москва: Физматлит, 2011. — 546 с.

## **4.2 Информационное обеспечение**

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

1. <http://e-le.lcg.tpu.ru> – информационно-образовательная среда дистанционного обучения WebCT.
2. <http://www.teploenergetika.info> – информационный портал посвященный теплоэнергетике;
3. <http://03-ts.ru> – электронная библиотека для теплотехников и теплоэнергетиков, работающих на электростанциях и промышленных предприятиях различных отраслей хозяйства страны, а также научных работников и студентов вузов соответствующих специальностей.
4. <http://elibrary.ru> – научно-электронная библиотека eLibrary.ru.
5. <http://techlibrary.ru/>.