

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

|                                            |                                                 |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>ФТД.02</b>                              | Теория решения изобретательских задач           |
| Учебный план:                              | ФГОС3++m130401.24-12_26-12.plx                  |
| Кафедра:                                   | 21 Теплосиловых установок и тепловых двигателей |
| Направление подготовки:<br>(специальность) | 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника         |
| Профиль подготовки:<br>(специализация)     | Тепломассообменные процессы и установки         |
| Уровень образования:                       | магистратура                                    |
| Форма обучения:                            | очная                                           |

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа | Сам. работа | Контроль, час. | Трудовая нагрузка, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------|-------------|----------------|------------------------|--------------------------------|
|                           |     | Лекции            |             |                |                        |                                |
| 3                         | УП  | 34                | 37,75       | 0,25           | 2                      | Зачет                          |
|                           | РПД | 34                | 37,75       | 0,25           | 2                      |                                |
| Итого                     | УП  | 34                | 37,75       | 0,25           | 2                      |                                |
|                           | РПД | 34                | 37,75       | 0,25           | 2                      |                                |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Хлыновский А.М.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теплосиловых установок и тепловых двигателей

Злобин В.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Громова Е.Н.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Познакомить обучающихся с основами теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), законами развития технических систем, прогнозирования развития новых технологий, сформировать навыки в научно-исследовательской деятельности и проведении патентных исследований, анализа актуальности и новизны разрабатываемых технологий и устройств применительно к области энергетики в целом и теплоэнергетики в частности.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Изучение теоретических и практических аспектов изобретательской деятельности.
- Развитие практических умений в проведении патентных исследований, анализе полученных результатов.
- Изучение общих приемов выявления объектов интеллектуальной собственности.
- Освоение правовых основ защиты интеллектуальной собственности в отечественном законодательстве и ее коммерциализация.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b> способы борьбы с «вектором психологической инерции», приёмы и модели, способствующие активизации мышления при поиске решений, закономерности развития технических систем, приёмы разрешения противоречий, приёмы поиска нежелательных эффектов в конструкциях и технологиях.    |
| <b>Уметь:</b> использовать приёмы системного подхода при решении задач, проводить функциональный анализ технических систем, использовать морфологический подход при формировании спектра возможных решений, осуществлять поиск возможных нежелательных эффектов в конструкциях и технологиях. |
| <b>Владеть:</b> навыками по применению различных подходов, методов и моделей к анализу проблем, постановки и решению задач, разрешению противоречий.                                                                                                                                          |

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа | СР<br>(часы) | Форма текущего контроля |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           | Лек.<br>(часы)    |              |                         |
| Раздел 1. Основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                         |                   |              | О                       |
| Тема 1. Общие сведения о теории решения изобретательских задач. Особенности ТРИЗ. Отличия от других методов поиска новых идей. Краткая история ТРИЗ. Законы развития технических систем и прогнозирование новых технологий. Ключевые приложения ТРИЗ к энергетической тематике.                                                                                                                                                                                                               |                           | 6                 | 6            |                         |
| Тема 2. Постановка задачи в теории решения изобретательских задач. Основные понятия. «Изобретательская ситуация» и «изобретательская задача». «Макси-задача» и «Мини-задача». Понятие «идеальной системы». Идеальный конечный результат (ИКР). Закон повышения степени идеальности. Уровни изобретательских задач.                                                                                                                                                                            |                           | 6                 | 6            |                         |
| Тема 3. Понятие о техническом противоречии. Закон неравномерности развития технических систем. Первая часть алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ-85В). Законы перехода в надсистему и на микроуровень. Понятия «оперативная зона» и «оперативное время». Понятие «ресурса». Прогнозирование развития коммерческих проектов. Понятие «физического противоречия». Приёмы устранения физических противоречий. Вторая и третья части алгоритма решения изобретательских задач АРИЗ-85В. |                           | 6                 | 6            |                         |
| Раздел 2. Основы вепольного анализа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                   |              | О                       |
| Тема 4. Понятие «элементарной технической системы» (веполя). Построение вепольных моделей. «Вещество-поле» - вепольный анализ. Стандарты на решение изобретательских задач. Четвертая часть алгоритма решения изобретательских задач АРИЗ-85В. Метод моделирования маленькими человечками (ММЧ). Об указателях физических, химических и геометрических эффектов. Матрица 39X39 – использование основных приемов устранения технических противоречий.                                          |                           | 8                 | 6,75         |                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |       |       |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|-------|--|
| Тема 5. Развитие творческого воображения (РТВ).<br>Защита интеллектуальной собственности.<br>Разработка собственного проекта. Командная работа.<br>Разработка материалов к оформлению заявки на изобретение, полезную модель. Составление отчета о патентном поиске. Устное представление результатов патентных исследований и научной работы.<br>Подготовка устного выступления (доклад).<br>Требования к демонстрационному материалу и его подготовка. |  | 8     | 13    |  |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 34    | 37,75 |  |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 0,25  |       |  |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 34,25 | 37,75 |  |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

#### 6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

##### 6.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2           | <p>1. Имеет представление об основах теории решения изобретательских задач, закономерностях развития технических систем и приёмах поиска нежелательных эффектов в конструкциях и технологиях.</p> <p>2. Способен анализировать ход развития новых технологий и осуществлять поиск новизны в разрабатываемых технологиях и устройствах, производить функциональный анализ технических систем.</p> <p>3. Свободно владеет морфологическим подходом при формировании спектра возможных решений.</p> <p>4. Демонстрирует навыки научно-исследовательской деятельности при проведении патентных исследований.</p> |

##### 6.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                  | Устное собеседование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Письменная работа |
| Зачтено          | Обучающийся свободно и уверенно оперирует информацией, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой; ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях изучаемой дисциплины. Знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении задания, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами решения задач. Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять |                   |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|            | математический аппарат для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| Не зачтено | Обучающийся допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Не обладает достаточным уровнем знания дисциплины. Плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий. Обучающийся не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическое задание. Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. |  |

### 6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

#### 6.3.1 Типовые контрольные вопросы

| № п/п     | Формулировки вопросов                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Семестр 3 |                                                                                       |
| 1         | Понятия "оперативная зона" и "оперативное время".                                     |
| 2         | Метод моделирования маленькими человечками (ММЧ).                                     |
| 3         | Основные пункты отчета о патентном поиске.                                            |
| 4         | Методика изобретательства. Основные творческие работы Г.С. Альтшуллера.               |
| 5         | Международные нормы по защите прав интеллектуальной собственности.                    |
| 6         | Жизненные циклы и необходимость создания интеллектуальной собственности.              |
| 7         | Общие сведения о методологии и классификации творческих задач.                        |
| 8         | Современные подходы к техническому творчеству.                                        |
| 9         | Уровни творческих задач.                                                              |
| 10        | Законы развития технических систем. Общие понятия.                                    |
| 11        | ТРИЗ. Основные идеи решения творческих задач.                                         |
| 12        | Понятия изобретательской ситуации.                                                    |
| 13        | Понятие идеального конечного результата.                                              |
| 14        | Матрица АРИЗ (39Х39) общие принципы и приемы для устранения технических противоречий. |
| 15        | Особенности вепольного анализа при решении творческих задач.                          |
| 16        | Особенности использования эффектов при решении творческих задач.                      |
| 17        | Основные приемы устранения технических противоречий.                                  |
| 18        | Использование стандартов для решения изобретательских задач.                          |
| 19        | Основные правила проведения патентного поиска.                                        |
| 20        | Стратегия защиты прав на интеллектуальную собственность.                              |
| 21        | Этапы регистрации патента.                                                            |
| 22        | Ключевые приложения теории решения изобретательских задач к энергетической тематике.  |
| 23        | Закон повышения степени идеальности.                                                  |

### 6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание №1.

По базе данных ФИПС (<https://www.fips.ru/elektronnyeservisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>).

Провести поиск новых технических решений (изобретений, полезных моделей, промышленных образцов) наиболее близких по формулировке к индивидуальной (личной) темы ВКР.

Задание №2.

Отобрать 5-7 патентов РФ за последние 10 лет, наиболее близких к тематике ВКР.

Обосновать целесообразность предложенных патентов, обеспечивающих достижение технических показателей, предусмотренных в задании на ВКР.

## 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

### 6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

### 6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Возможность пользования справочными материалами, калькулятором.

Время на подготовку ответа 30 минут.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Учебная литература

| Автор                                          | Заглавие                                                           | Издательство                                                                                                                                          | Год издания | Ссылка                                                                                                            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.1.1 Основная учебная литература</b>       |                                                                    |                                                                                                                                                       |             |                                                                                                                   |
| Петров В. М.                                   | Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ                       | Москва: СОЛОН-ПРЕСС                                                                                                                                   | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/64933.html">http://www.iprbookshop.ru/64933.html</a>                           |
| А. М. Хлыновский                               | Основы ТРИЗ (Теория Решения Изобретательских Задач): учеб. пособие | -во науки и высшего образования РФ, С-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологий и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД | 2021        | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/1640112057.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/1640112057.pdf</a> |
| <b>7.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |                                                                    |                                                                                                                                                       |             |                                                                                                                   |
| Петров, В.                                     | ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач                        | Москва: СОЛОН-ПРЕСС                                                                                                                                   | 2018        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/80567.html">http://www.iprbookshop.ru/80567.html</a>                           |

### 7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

3. База данных большой технической библиотеки "Сайт теплотехника" [Электронный ресурс]. URL: <http://teplokot.ru/>

### 7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

**7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

|                      |                                                               |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| Аудитория            | Оснащение                                                     |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |