

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02** Принципы инженерного творчества

Учебный план: ФГОС3+\_2020-2021\_29.03.02\_ИТМ\_ОО\_Проектир, техн и худ оформ текстил изделий.plx

Кафедра: **48** Технологии и проектирования текстильных изделий

Направление подготовки: 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий  
(специальность)

Профиль подготовки: Проектирование, технологии и художественное оформление текстильных изделий  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся |                | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоёмкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-------------------------------|----------------|-------------|----------------|-------------------|--------------------------------|
|                           | Лекции                        | Практ. занятия |             |                |                   |                                |
| 5                         | УП                            | 17             | 34          | 22,75          | 34,25             | Зачет                          |
|                           | РПД                           | 17             | 34          | 22,75          | 34,25             |                                |
| Итого                     | УП                            | 17             | 34          | 22,75          | 34,25             |                                |
|                           | РПД                           | 17             | 34          | 22,75          | 34,25             |                                |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 963

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Михайлов  
Сергеевич

Борис

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии и проектирования  
текстильных изделий

\_\_\_\_\_

Иванов Олег  
Михайлович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Иванов Олег  
Михайлович

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области методов инженерного творчества для расширения их творческого потенциала, что важно при разработке и совершенствовании технологических процессов и изделий.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Познакомить обучающихся с методами развития творческого мышления в области разработки новых технических систем
- Ознакомить студентов с основными теориями (концепциями) творчества.
- Изучить методы инженерного творчества, область применения каждого из методов.
- Познакомить обучающихся с законами развития технических систем для поиска новых технических решений и этапами их создания.
- Раскрыть принципы алгоритма решения изобретательских задач при разработке новых технических систем.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Инженерная физика

Механическая технология текстильных материалов

Закономерности развития текстильной техники

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПКп-2 : Способен разрабатывать и использовать теоретические модели процессов, технологии и виды сырья для получения перспективных текстильных материалов высокого качества**

**Знать:** Основные законы развития технических систем; приемы развития творческого воображения; способы устранения технических противоречий; методы коллективного поиска новых идей.

**Уметь:** Использовать законы развития технических систем при поиске новых эффективных решений; применять алгоритм устранения технических противоречий при разработке новых технологических процессов и материалов.

**Владеть:** Навыками применения математических, физических и химических эффектов как инструментов технического творчества; навыками использования фонда технических решений при создании новых технологий и материалов.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий  | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |               | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|--|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|  |                           | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Характеристика творческой деятельности инженера Основные концепции творчества.   | 5                         |                   |               |              |                              | ДЗ                            |
| Тема 1. Необходимость в новых методах управления творческим процессом и его активизации для удовлетворения общественной потребности в существенно новых технических решениях. Сущность творчества. Философия и психология творчества. Виды задач, решаемых в процессе инженерной деятельности. Характеристика задач инженерного творчества.                                |                           | 2                 |               | 1            | ГД                           |                               |
| Тема 2. Краткий обзор теорий творчества в их исторической последовательности (гипотеза Лукреция Кара, гипотезы случайных находок перестановок, рекомбинаций; гипотеза аналогий, концепция проб и ошибок; гипотезы стадийности творческой деятельности, системный подход и др.). Практические занятия. Применение гипотезы аналогий, концепции проб и ошибок, перестановок. |                           | 2                 | 3             | 2            | ГД                           |                               |
| Тема 3. Искусство системного мышления. Многоэкранные схемы, их виды. Системный подход в инженерном творчестве.<br><br>Практические занятия.<br>Применение системного мышления в инженерном творчестве.   |                           | 1                 | 3             | 2            | ГД                           |                               |
| Раздел 2. Основные методы инженерного творчества   |                           |                   |               |              |                              |                               |
| Тема 4. Классификация методов инженерного творчества. Область использования этих методов.  |                           | 1                 | 1             | 1            |                              |                               |
| Тема 5. Методы психологической активизации поиска новых решений. Метод фокальных объектов; метод гирлянд ассоциаций.<br><br>Практические занятия.<br>Применение методов психологической активизации поиска новых решений.  | 1                         | 3                 | 2             | ГД           | ДЗ                           |                               |
| Тема 6. Методы, использующие механизм систематизации перебора вариантов. Метод морфологического анализа.<br><br>Практические занятия.<br>Применение метода морфологического анализа.   | 1                         | 4                 | 2             | ГД           |                              |                               |

|  |       |    |       |    |    |
|--|-------|----|-------|----|----|
| Тема 7. Использование оператора РВС и метода ММЧ.<br>Практические занятия.<br>Решение задач с использованием оператора РВС и метода ММЧ.   | 2     | 3  | 2     | ГД |    |
| Тема 8. Коллективные методы творчества: мозговой штурм, синектика.<br>Практическое занятие.<br>Применение метода мозгового штурма.   | 1     | 3  | 2     | ГД |    |
| Раздел 3. Теория решения изобретательских задач  |       |    |       |    |    |
| Тема 9. Использование законов развития технических систем в инженерном творчестве.<br>Практическое занятие.<br>Использование законов развития технических систем.  | 1     | 4  | 1     | ГД |    |
| Тема 10. Постановка задачи в ТРИЗ. Изобретательская ситуация. Понятие идеального конечного результата. Мобилизация и использование вещественно-полевых ресурсов при решении изобретательских задач.<br>Практические занятия.<br>Использование вещественно-полевых ресурсов при решении изобретательских задач. | 1     | 2  | 2     | ГД |    |
| Тема 11. Технические и физические противоречия в задачах ТРИЗ.<br>Практическое занятие.<br>Технические и физические противоречия в задачах ТРИЗ.   | 1     | 2  | 1,75  | ГД | ДЗ |
| Тема 12. Вепольный анализ – общие представления. Применение информационного фонда при решении изобретательских задач.<br>Практические занятия.<br>Вепольный анализ – общие представления. Применение информационного фонда при решении изобретательских задач.   | 1     | 2  | 2     | ГД |    |
| Тема 13. Алгоритм решения изобретательских задач.<br>Практические занятия.<br>Алгоритм решения изобретательских задач.   | 2     | 4  | 2     | ГД |    |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)  | 17    | 34 | 22,75 |    |    |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)  | 34,25 |    |       |    |    |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>  | 85,25 |    | 22,75 |    |    |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

### 5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения  | Наименование оценочного средства   |
|-----------------|---|--|
| ПКп-2           | <p>Излагает приемы развития творческого воображения и способы устранения технических противоречий.</p> <p>Использует законы развития технических систем для совершенствования техники и технологии текстильного производства.</p> <p>Применяет математические, физические и химические эффекты для создания новых изделий и технологий.</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированное задание</p> |

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций  |                   |
|------------------|---|-------------------|
|                  | Устное собеседование  | Письменная работа |
| Зачтено          | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое понимание предмета; свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может изложить основные положения дисциплины и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. |                   |
| Не зачтено       | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; не может сформулировать основные положения дисциплины; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.                                     |                   |

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п     | Формулировки вопросов   |
|-----------|---|
| Семестр 5 |   |
| 1         | Виды задач, решаемых в процессе инженерной деятельности. Особенности научного, научно-технического и технического творчества. |
| 2         | Сущность творчества. Философия и психология творчества. Черты творческой личности.  |
| 3         | Метод гирлянд и ассоциаций. Его использование при решении задач по расширению ассортимента изделий.                           |
| 4         | Системный подход в инженерном творчестве. Многоэкранные схемы, примеры их использования при решении задач.                    |
| 5         | Концепция Раймонда Луллия. Морфологический анализ.  |
| 6         | Использование аналогий в инженерном творчестве.   |
| 7         | Метод перебора вариантов. Область его использования.  |
| 8         | Сущность метода фокальных объектов. Примеры его использования.  |
| 9         | Гипотеза стадийности творческой деятельности.   |
| 10        | Теория Фрейда, её применение в творчестве.  |
| 11        | Использование оператора РВС и метода ММЧ.   |
| 12        | Основные законы развития технических систем.  |
| 13        | Идеальный конечный результат, как путь поиска эффективного решения. Правила его формулировки.                                 |

|    |  |
|----|--|
| 14 | Оператор РВС (размеры – время – стоимость) для решения изобретательских задач. Примеры применения.   |
| 15 | Оперативная зона и оперативное время при решении инженерных задач Переход от технического противоречия к физическому противоречию. Выбор конфликтующей пары. |
| 16 | Сущность морфологического метода решения задач по разрешению ассортимента изделий.   |
| 17 | Мобилизация и использование вещественно-полевых ресурсов при решении изобретательских задач.   |
| 18 | Использование аналогий при решении задач по разрешению ассортимента изделий, привести примеры (из области легкой и текстильной промышленности).              |
| 19 | Классификация методов инженерного творчества. Область использования этих методов.  |
| 20 | Развитие системы через разрешение технических противоречий и стремлению к ИКР.   |
| 21 | Вепольный анализ – общие представления.  |
| 22 | Искусство системного мышления.   |
| 23 | Алгоритм решения изобретательских задач.   |
| 24 | Метод маленьких человечков (ММЧ), дать примеры.  |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

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

На прядильной фабрике, входящей в состав прядильно-трикотажного комбината, предлагается заменить кольцевые прядильные машины на пневмомеханические. Что необходимо сделать, чтобы замена оборудования привела к успеху?

Составить схему перебора вариантов для нахождения рационального состава смеси волокон трёх компонентов.

Составить морфологическую таблицу для армированной пряжи. Рассмотреть два варианта материала стержня (например, хлопок и полиэфир), два варианта материала оплётки и три варианта для способа соединения оплетки со стержнем.

Проанализировать варианты эволюцию технической системы, предложенной преподавателем, на основе законов развития технических систем (ТС).

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 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»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку - 0,5 часа.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

| Автор  | Заглавие   | Издательство            | Год издания | Ссылка  |
|--|--|-------------------------|-------------|---|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>       |  |                         |             |   |
| Генрих Альтшуллер                              | Найти идею   | Москва: Альпина Паблшер | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/68031.html">http://www.iprbookshop.ru/68031.html</a>                                   |
| Тимофеева, Ю. Ф.                               | Основы творческой деятельности. Часть 1. Эвристика, ТРИЗ | Москва: Прометей        | 2012        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/18596.html">http://www.iprbookshop.ru/18596.html</a>                                   |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |  |                         |             |   |
| Михайлов Б. С.                                 | Методика разработки новых технических систем             | СПб.: СПбГУПТД          | 2012        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1156">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1156</a> |

|                |  |                |      |   |
|----------------|--|----------------|------|---|
| Михайлов Б. С. | Периоды инженерной деятельности (различающиеся по методам создания технических систем)                                     | СПб.: СПбГУПТД | 2012 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1154">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1154</a>       |
| Михайлов Б. С. | Принципы инженерного творчества. Ассоциативные методы поиска новых идей. Морфологический анализ систем                     | СПб.: СПбГУПТД | 2012 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1155">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1155</a>       |
| Михайлов Б.С.  | Современные проблемы текстильной науки. Использование аналогий при разработке научных теорий и создании технических систем | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017754">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017754</a> |

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

1. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbooksshop.ru>
2. <http://publish.sutd.ru/>
3. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности» <http://journal.prouniver.ru/tlp/>
4. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности» <https://ttp.ivgpu.com/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория            | Оснащение   |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска   |
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска  |
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |