Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.07.2024 13:51:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«_15_» ____февраля_____ 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ВВЕДЕНИЕ В ТРИЗ

Направление подготовки
**15.03.01 Машиностроение**

Профиль
**Оборудование и технология сварочного производства**

Квалификация
**бакалавриат**

Формы обучения
**Очная**

Москва, 2024 г.

к.т.н., профессор _____ /С.А. Типалин/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии», к.т.н., доцент  /А.Г. Матвеев /

Руководитель образовательной программы  /Л.П. Андреева/

# Содержание


1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ..... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ..... 4
3. Структура и содержание дисциплины ..... 4
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ..... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ..... 5
   - 3.3. Содержание дисциплины ..... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ..... 8
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ..... 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 9
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ..... 9
   - 4.2. Основная литература ..... 9
   - 4.3. Дополнительная литература ..... 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ..... 9
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ..... 9
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..... 9
5. Материально-техническое обеспечение ..... 10
6. Методические рекомендации ..... 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ..... 10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... 10
7. Фонд оценочных средств ..... 11
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ..... 12
   - 7.3. Оценочные средства ..... 11

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Введение в ТРИЗ» следует отнести формирование комплекса знаний, навыков и умений для развития творческого подхода к решению нестандартных профессиональных задач (в том числе изобретательских) в условиях интенсивного развития инновационных процессов во всех сферах деятельности человека.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Введение в ТРИЗ» следует отнести:

- научить пользоваться доступными технологиями решения изобретательских задач и ознакомить с ТРИЗовскими методами.
- воспитать творческое мышление.
- *подготовить студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению «Машиностроение».*

1. Изучение курса «Введение в ТРИЗ» способствует расширению научного кругозора не только в области Машиностроения, но и в целом по ряду других технических направлений. Преподаваемая дисциплина дает тот минимум знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Введение в ТРИЗ» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; | ИОПК-7.1. Способен провести сравнительный анализ современных методов обработки изделий с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;<br>ИОПК-7.2. Умеет разработать технологическую схему технологического процесса, обеспечивающего рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части (Б1.18), формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)» Обязательной части.

Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина имеет классическую структуру – состоит из курса лекций, семинарских занятий. При этом рекомендуется, чтобы семинарским занятиям предшествовал ряд лекций (не менее двух-трех). Последовательность изучения дисциплины обусловлена степенью сложности осваиваемых методов решения изобретательских задач. На семинарских занятиях студенты решают технические задачи разной сложности, начиная с общеразвивающих и заканчивая творческими. Параллельно усложняются и методы их решения. Для решения задач необходимы теоретические знания получаемые студентами из

курса лекций, а также посредством самостоятельной работы с литературой. Решение задач может выполняться как индивидуально, так и в малых группах (до пяти-восьми человек), в зависимости от применяемого метода решения. Выполненные задания презентуются и оцениваются как преподавателем, так и студентами других микрогрупп. Это придает соревновательный мотив и позволяет выявить роль и вклад каждого из участников микрогруппы в процессе выполнения общего задания. Все это позволяет преподавателю иметь представление об уровне усвоения каждым из студентов разных методов решения изобретательских задач и при необходимости вносить коррективы перед итоговой формой контроля - экзаменом. Требования к экзамену определены в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Для допуска к экзамену необходимо выполнить и успешно сдать практические задания по всем темам. Качество выполненных заданий оценивается рейтинговыми баллами, которые учитываются при выставлении итоговой оценки.

Дисциплина «Введение в ТРИЗ» не является обособленным предметом. Для решения изобретательских задач студенту необходимо иметь хорошие знание по ряду дисциплин, которые являются основой для решения инженерных задач.

«Введение в ТРИЗ» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части цикла:*

«Физика»;

«Введение в проектную деятельность»;

«Основы теоретических и экспериментальных исследований»;

«Введение в профессию»;

*В части формируемой участниками образовательных отношений:*

«Проектная деятельность»;
«Технология и оборудование сварки давлением»;
«Технология и оборудование сварки плавлением»;
«Технология и оборудование контактной сварки»;
«Производство сварных конструкций»;

*В элективных дисциплинах*

«Физические процессы и явления в сварочной технике»
«Физические основы сварки плавлением».

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3,0 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

| п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 3 |
| | **Аудиторные занятия** | **54** | **54** |
| | В том числе: | | |
| | Лекции | **18** | **18** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Семинарские/практические занятия | 36 | 36 |
| | Лабораторные занятия | **нет** | **нет** |
| | **Самостоятельная работа** | **54** | **54** |
| | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | **зачет** | **зачет** |
| | **Итого** | **108** | **108** |

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения.

| | **Разделы/темы дисциплины** | **Трудоемкость, час** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Всего** | **Аудиторная работа** | | | | **Самостоятельная работа** |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| 1 | ***История развития решений изобретательских задач*** | 3 | 2 | | | | 1 |
| 2 | **Объекты и основные понятия ТРИЗ** | 3 | 2 | | | | 1 |
| 3 | **Идеальность** | 4 | 2 | | | | 2 |
| | *Семинарское занятие «Идеально конечный результат»* | 9 | | 4 | | | 5 |
| | *Семинарское занятие «вектор развития системы»* | 9 | | 4 | | | 5 |
| 4 | **Анализ системы** | 4 | 2 | | | | 2 |
| | *Семинарское занятие «*Причинно-следственного анализ*»* | 9 | | 4 | | | 5 |
| | *Семинарское занятие «*функциональный анализ (ФСА) изделия.*»* | 9 | | 4 | | | 5 |
| 5 | **Основы методики свертывания** | 4 | 2 | | | | 2 |
| | *Семинарское занятие «*свертывание*»* | 9 | | 4 | | | 5 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | **Ресурсы и ресурсный анализ** | 4 | 2 | | | | 2 |
| | *Семинарское занятие «*ресурсный анализ*»* | 6 | | 4 | | | 2 |
| 7 | **Противоречия** | 4 | 2 | | | | 2 |
| | *Семинарское занятие «*устранение противоречий*»* | 16 | | 8 | | | 8 |
| 8 | **Способы устранения противоречий.** | 6 | 4 | | | | 2 |
| | Семинарское занятие «методы активации творческого мышления» | 9 | | 4 | | | 5 |
| | Итого | 108 | 18 | 36 | | | 54 |

### 3.3 Содержание дисциплины

**Лекционный материал**

***История развития решений изобретательских задач***

введение

история изобретательства и инженерии
методы активации творческого мышления и генерации идей.
создания и развития ТРИЗ.

**Объекты и основные понятия ТРИЗ**

техническая система,
изделие,
инструмент,
надсистема,
подсистема,
функция,
конкурирующие и альтернативные системы,
системный оператор,
изобретательская ситуация,
изобретательская задача,
техническое противоречие,
физическое противоречие.

**Идеальность**

понятие идеальность.
идеальный конечный результат
вектор идеальности

**Анализ системы**

основы Причинно-следственного анализа.
функциональный анализ (ФСА) изделия.

**Основы методики свертывания.**
понятие свертывания,
правила свертывания,
примеры свертывания.
**Ресурсы и ресурсный анализ**.
понятие ресурсов
виды ресурсов
примеры использования ресурсов
**Противоречия**
технические противоречия
приемы устранения технических противоречий.
таблица разрешения технических противоречий (Альтшуллера).
формулирование и разрешение физических противоречий.
**Способы устранения противоречий**.
приемы в пространстве
приемы в времени
приемы в отношении
***Итоги курса.***

### 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

#### 3.4.1.Семинарские/практические занятия

**Семинарские занятия включают следующие направления:**

Место изобретательства в инженерной деятельности, идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество), идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи, практика использования ИКР при решении нестандартных задач, анализ системы и ресурсы, противоречия: техническое (ТП), физическое (ФП), матрица Альтшуллера, физические противоречия и решения технических задач в области машиностроения.

*Для повышения эффективности усвоения материала, дисциплины связанные с ТРИЗ могут совмещаются с дисциплиной «Проектная деятельность». Дисциплина «Проектная деятельность» читается с 1-го по 7-й семестр включительно. Предполагаемая схема преподавания: тема проекта выдается студенту в дисциплине «Проектная деятельность»; работая с проектом в дисциплине «Проектная деятельность» студент делает прототип, а решение ищет, применяя методы и алгоритмы, изучаемые в дисциплинах связанных с ТРИЗ.*

#### 3.4.2.Лабораторные занятия

Данной дисциплиной лабораторные работы не предусмотрены.

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Данной дисциплиной не предусматривается.

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р 56261-2014 Инновационный менеджмент. Инновации. Основные положения

### 4.2 Основная литература

Альтшуллер Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач /Издательство "Альпина Паблишер" 2013 - 402 с. Ил. (Эл. Библиотечная система Лань https://e.lanbook.com/book/32475 )

### 4.3 Дополнительная литература

Тимофеева Ю.Ф. Основы творческой деятельности (эврика, триз). Учебное пособие. - М. «Прометей» (Московский Государственный Педагогический Университет), 2012. 368 с. (Эл. Библиотечная система Лань https://e.lanbook.com/book/30357#book_name )

Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс создан в Московском университете (ЭОР_Введение в ТРИЗ) https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8130

### 4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 175216111706015696O164

### 4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:

- «Библиотека. Электронные ресурсы» http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы» http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs
- ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (http://e.lanbook.com);
- БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (http://www.kodeks.ru);
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru);
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
- ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru).

Сайты содержащие систематизирование материалы по ТРИЗ

- Сайт TRIZLAND.RU Креативный мир http://www.trizland.ru/
- Сайт Официальный фонд Г.С. Альтшуллера http://altshuller.ru/
- Сайт с примерами изобретательских задач и методами их решения www.metodolog.ru
- Сайт ОТСМ-ТРИЗ http://trizminsk.org/
- Сайт Центр креативных технологий http://inventech.ru/
- https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=5079

## 5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» оснащены компьютерным и проекционным оборудованием, современным специализированным программным обеспечением. Лаборатории кафедры (А-ОМД, ав2102) оснащены специализированным заготовительным и испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованиями технологических свойств металлов, исследованием методов обработки и сварки, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности и профессиональной деятельности. Данные о программном обеспечении, лабораторном оборудовании представлены в справке МТО.

## 6. Методические рекомендации

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Методика преподавания дисциплины «Введение в ТРИЗ» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой:

- чтение лекций и семинарских занятий сопровождается показом интерактивных презентаций с помощью компьютерной и проекторной техники, и иллюстрируется наглядными материалами;
- составление ЭССЕ (или рефератов), и представление их в виде презентаций, их обсуждение и защита;
- возможно использование рейтингового контроля знаний студентов.
- чтение лекций возможно в дистанционном формате с использованием систем Zoom, Webex и т.д.
- работы в дистанционном формате рекомендуется использовать систему Lms Московского политеха (https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5079).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Введение в ТРИЗ» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 1/3 от объема аудиторных занятий.

### 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов аддитивного производства, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

**Задачи самостоятельной работы студента**:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету.

**Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- повтор материалов лекционных занятий;
- подготовка к практическим работам;
- выполнение заданий по решению типичных задач и упражнений;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- презентация работы.

## 7. Фонд оценочных средств

### 7.1 Оценочные средства

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка и выполнение практических работ, их защита.
- зачет.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: (*самостоятельные работы, эссе с презентацией и их защита.)*

*По каждому разделу студент выполняет самостоятельную работу, которую группирует и представляет в форме эссе с презентацией. Каждую работу студент должен защитить и обосновать приведенные решения.*

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и ТЕСТИРОВАНИЕ (тесты приведены в ЛМС курсе).

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

**Перечень оценочных средств по дисциплине**

**«Введение в ТРИЗ»**

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос (З -Зачет) | Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала | Комплект вопросов для аттестации студентов |
| 2 | Презентация (ПР) | Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе | Темы презентаций |
| 3 | Реферат (Р) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее | Темы рефератов |
| 4 | ТЕСТ | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткий опрос полученных результатов изученного материала по дисциплине. Тест проходит в системе ЛМС, состоит из 20 вопросов. | ТЕСТ |

## 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» (выполнили эссе по предложенной тематике, подготовили презентацию и выступили с докладом на изучаемую тему.)

**Форма промежуточной аттестации: зачёт.**

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| *Зачтено* | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| *Не зачтено* | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации

1. История создания и развития ТРИЗ.
2. ТРИЗ. Источники и составные части ТРИЗ.
3. Понятие о технической системе (ТС) и её функции.
4. Приведите законы развития ТС. Могут ли нарушаться законы развития ТС?
5. Надсистемы и подсистемы.
6. Изобретательская ситуация и изобретательская задача,
7. Нежелательный эффект. Причинно-следственные цепочки как средство нахождения ключевого НЭ.
8. Расскажите про технологические уклады. Приведите примеры. Как они изменяли жизнь человечества?
9. Дерево целей и его использование при анализе изобретательской ситуации.
10. Понятие идеальности. Идеальный конечный результат. КПД идеальной машины.
11. ИКР как оператор выбора направления решения задачи. Приведите примеры.
12. Ресурсы, виды ресурсов.
13. Системный анализ как инструмент поиска ресурсов.
14. Понятие технической системы. Направление ее развития. Четыре признака системы.
15. Противоречие (ТП, ФП),
16. Решение задачи как оптимизация и как разрешение противоречия. Приемы устранения ТП.
17. Устранение противоречий во времени
18. Устранение противоречий в пространстве
19. Устранение противоречий в отношениях
20. Законы развития технических систем.
21. Оператор РВС.
22. Практика использования ИКР при решении изобретательских задач.
23. Всегда ли развитие идет от простейшего технического объекта к полной ТС?
24. Понятие идеальности. Идеальный конечный результат. КПД идеальной машины. Приведите примеры.

25. Опишите принцип дробления из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
26. Опишите принцип вынесения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
27. Опишите принцип местного качества из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
28. Опишите принцип ассиметрии из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
29. Опишите принцип объединения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
30. Опишите принцип универсальности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
31. Опишите принцип «матрешки» из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
32. Опишите принцип антивеса из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
33. Постройте причинно-следственные цепочки для данных примеров исследовательских ситуаций. Цепочки строить как внутрь системы, так и в надсистему.
34. Опишите принцип предварительного напряжения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
35. Опишите принцип эквипотенциальности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
36. Опишите принцип «наоборот» из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
37. Опишите принцип сфероидальности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
38. Приведите примеры, иллюстрирующие применение приемов устранения технических противоречий.
39. Опишите принцип динамичности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
40. Приведите примеры, иллюстрирующие применение приемов устранения физических противоречий.
41. Опишите принцип перехода в другое измерение из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
42. Расскажите, как пользоваться таблицей выбора приемов устранения технических противоречий. Приведите свои примеры.
43. Опишите принцип периодического действия из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
44. Опишите принцип проскока из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
45. Опишите принцип обратной связи из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
46. Опишите принцип «посредника» из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
47. Опишите принцип самообслуживания из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
48. Опишите принцип копирования из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
49. Опишите принцип замены механической схемы из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.

50. Опишите принцип использования пневмо- и гидроконструкций из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
51. Сформулируйте несколько схем технических (ситуационных) противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, воспользовавшись таблицей выбора приемов устранения технических противоречий.
52. Опишите принцип использования гибких оболочек и тонких пленок из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
53. Сформулируйте несколько схем физических противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, исходя из четырех способов разрешения противоречий.
54. Опишите принцип применения пористых материалов из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
55. Опишите принцип изменения окраски из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
56. Перечислите основные подсистемы самолета, автомобиля, современного гидравлического пресса, современного обрабатывающего станка?
57. Опишите принцип однородности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
58. Постройте причинно-следственные цепочки для данных примеров исследовательских ситуаций. Цепочки строить как внутрь системы, так и в надсистему.
59. Опишите принцип отброса и регенерации частей из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
60. Придумайте какую-либо главную цель и постройте для нее дерево целей.
61. Опишите принцип изменения физико-химических параметров объекта из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
62. Опишите принцип применения фазовых переходов из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
63. Опишите принцип применения термического расширения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
64. Опишите принцип применения сильных окислителей из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
65. Сформулируйте несколько схем физических противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, исходя из четырех способов разрешения противоречий.
66. Опишите принцип применения инертной среды из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.

**Примерный перечень тем реферата или представления иллюстративного материала.**

**Для закрепления материала студент может подготовить презентацию используя материал (базовые технологии и конструктивные решения) найденный им в интернете. Или выполнить реферат по изучаемому направлению. Примерные темы для представлены ниже.**

**Презентации в виде иллюстративного материала**:

- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество)»

- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи, практика использования ИКР при решении нестандартных задач»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Функциональное моделирование – тримминг систем»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «противоречия: техническое (ТП), физическое (ФП)»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «решение задачи как оптимизация поиска и как разрешение противоречий, принципы и приемы разрешения противоречий»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «стандартные решения нестандартных задач»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Применение методики свертывания для технологий в современном машиностроении».
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Причинно-следственный анализ недостатков и постановка задач»

**Темы рефератов**

1. Зачем человеку творчество.
2. Неалгоритмические методы технического творчества. Краткий обзор.
3. Что такое ТРИЗ. Основные идеи и положения.
4. Развитие творческого воображения и технической фантазии.
5. Уровни творчества в технике.
6. Методы раскрытия творческого потенциала человека.
7. Плюсы и минусы командной работы по поиску идеи.
8. Техническая система. Виды технических систем.
9. Законы развития технических систем.
10. Понятие об идеальной технической системе. Основные пути приближения к идеалу. Составление задач с позиции Идеального Конечного Результата (ИКР)
11. Противоречия в технике. Виды противоречий. Основные диалектические принципы разрешения противоречий. Приемы разрешения противоречий.
12. Вещественно - Полевые Ресурсы (ВПР) и их использование.
13. Анализ проблемной ситуации. Поиск первопричины. Формулирования задач.

**Темы ЭССЕ выполненных в виде презентаций**

Из 40 принципов описанных в таблице разрешения технических противоречий выберите один опишите его и представьте не менее 3 примеров его применение в техники или использование в жизненной ситуации.

**Темы ЭССЕ выполненных в виде презентаций**

1. Представите основы методики свертывания на конкретном техническом примере
2. Приемы устранение технических противоречий в пространстве. Опишите основной принцип и приведите не менее 3 примеров его применение в техники или использование в жизненной ситуации.

3. Приемы устранение технических противоречий во времени. Опишите основной принцип и приведите не менее 3 примеров его применение в техники или использование в жизненной ситуации.

4. Приемы устранение технических противоречий в отношениях. Опишите основной принцип и приведите не менее 3 примеров его применение в техники или использование в жизненной ситуации.

5. Постройте причинно-следственные цепочки для данных примеров исследовательских ситуаций. Цепочки строить как внутрь системы, так и в надсистему

Задание для выполнение презентаций

Найти жизненные примеры и технические решения (можно пользоваться материалами патентной библиотеки или статьями в технических журналах, а также системой интернет) и по теме найти 3 примера, кроме уже рассказанных и демонстрируемых на лекциях и готовим по ним презентацию по плану:

1) название принципа или приема, в чем он заключается

2) описание примера;

его ограничения;

особенности проявления;

3) историческая справка по техническому использованию физического или химического эффекта, формула эффекта и её составляющие, характеристики;

4) собственное изобретение или применение этого принципа или эфекта в проектной деятельности или случай из жизни ;

5) вопросы для аудитории по данному принципу или используемому физическому эффекту.

*Примечания: Максимально использовать иллюстрации (изо, фото, видео…), особенно в примерах.*

*В случае необходимости можно увеличивать кол-во слайдов, чтобы раскрыть тему полнее.*

Рассказать всё на занятии с защитой своих доводов перед аудиторией.

(Образец выполненного задания по написанию ЭССЕ с презентационным представлением материала дан в приложении.)