Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.07.2025 11:38:50
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
_____ /Е.В. Сафонов/
«_27_» февраля_____ 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ТРИЗ+

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль
Машины и технологии обработки материалов давлением

Квалификация
бакалавриат

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Проф, к.т.н. /С.А. Типалин/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «ОМД и АТ»,
к.т.н, доцент /А.Г. Матвеев/

Руководитель образовательной программы,
доцент, к.т.н. /Е.В. Крутина/

Содержание

Содержание 3
1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
7. Фонд оценочных средств 11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» следует отнести формирование комплекса знаний, навыков и умений для развития творческого подхода к решению задач в области исследования и разработок в профессиональной сфере (в том числе изобретательских) с помощью механизма ТРИЗ. Курс является логическим продолжением дисциплины «Введение в ТРИЗ» и ориентирован на поиск решения задач в профессиональной сфере. Изучая курс, студент должен, опираясь на общие знания методологии ТРИЗ, полученные на пройденном материале, научиться находить решение не только в области узкой специализации, но и решать междисциплинарные задачи. Изучая данный предмет обучающийся овладевает ТРИЗовскими методами поиска решений инженерных задач, и должен старается понять корни возникновения проблемы, а следовательно и получить решение в совокупности с преодолением других производственных трудностей.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» следует отнести:

- овладение методами организации работы малых коллективов исполнителей над междисциплинарными проектами, используя базовые методы ТРИЗ.
- отработать навыки поиска решений инженерных и изобретательских задач ТРИЗовскими методами.
- развивать творческое мышление и способность к самообразованию.
- подготовить студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению «Машиностроение».

Изучение курса «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» способствует расширению научного кругозора в междисциплинарной сфере. Преподаваемая дисциплина способствует самоорганизации и самообразованию и дает первичные знания и опыт по организации работы малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами.

Обучение по дисциплине «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИОПК-6.1. Проводит поиск решения стандартных задач с помощью подходящей технической, справочной литературы и нормативных документов, применяя информационно-коммуникационные технологии ИОПК-6.2. Использует полученные знания для решения поставленных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части (Б1.25), 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 «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» не является обособленным предметом. Для решения изобретательских задач студенту необходимо иметь хорошие знание по ряду дисциплин, которые являются основой для решения инженерных задач.

«Методы и алгоритмы ТРИЗ+» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части цикла:

«Физика»;

«Ресурсосберегающие технологии в обработке давлением»;

«Введение в проектную деятельность»;

«Основы решения инженерных задач в обработке давлением»;

«Введение в профессию»;

«Введение в ТРИЗ»

В части формируемой участниками образовательных отношений:

«Проектная деятельность»;

В элективных дисциплинах

«Основы оформления патентов в обработке давлением»

«Охрана интеллектуальной собственности в обработке давлением».

3. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина читается на 5 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3,0 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Заочная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			5
	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	**54**	**54**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.2. Очная форма обучения.

	Разделы/темы дисциплины	**Трудоемкость, час**					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Место изобретательства и инноваций в современном мире**	3	2				1
2	**Способы устранения противоречий в технике.**	3	1				1
	Инструмент ИКР в современном производстве	2	1				1
3	**Методы поиска решений технических и изобретательских задач**	3	2				1
	Семинар: «Метод мозгового штурма», «Метод шляп Бонно»	4		2			2
	Семинар «Метод фокусирования на объекте»	9		4			5
	Семинар : Совершенствования продукта и технологии методом	5		2			3

	функционально-стоимостного анализа (ФСА)						
4	**Эффекты**	4	2				2
	Семинар: Использование разнообразных эффектов в технике	9		4			5
	Семинар: Метод маленьких человечков, потоковый анализ	9		4			5
5	**Система**	4	2				2
	Семинар: Разбор технических систем в машиностроении	9		4			5
6	**Системный подход. Подсистемы и надсистемы.**	4	2				2
	Семинар: построение матрице прошлого и будущего системы	6		4			2
7	**Системный анализ ресурсов для решения проблемных ситуаций**	4	2				2
	Семинар: Изобретательская ситуация и изобретательская задача	16		8			8
8	**Законы развития технических систем**	6	4				2
	Семинар: Разбор Примеров работы законов развития	9		4			5
	Итого	108	18	36			54

3.3 Содержание дисциплины

Лекционный материал

Место изобретательства и инноваций в современном мире

что страшит изобретателя?

интеллектуальная собственность предприятия.

место ТРИЗ в современном производстве (в России и за рубежем).

Способы устранения противоречий в технике.

Инструмент ИКР в современном производстве

Методы поиска решений технических и изобретательских задач

морфологический анализ.

метод фокусирования на объекте, как инструмент для создания новых продуктов или развития свойств существующих товаров

метод мозгового штурма

основы причинно-следственного анализа в техники.

совершенствования продукта и технологии методом функционально-стоимостного анализа (ФСА).

метод маленьких человечков.

потоковый анализ.

метод свертывания

Эффекты
физические,
химические,
геометрические

Система.

Понятие технической системы. Направление ее развития.

Четыре признака системы.

Законы развития технических систем.

S-кривая жизненного цикла продукта.

Техническая система и ее функции: главная, дополнительная, латентная.

Прием создания нового продукта путем перевода латентной функции в дополнительную.

Подсистемы и надсистемы, системный подход.

Разложение ТС на подсистемы. Поведение ТС в разных надсистемах.

Системный анализ ресурсов для решения проблемных ситуаций.

Изобретательская ситуация и изобретательская задача. Примеры по специальности.

Законы развития технических систем.

Иерархия законов развития. Взаимосвязь законов. Примеры работы законов развития.

Итоги курса.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Семинарские занятия включают следующие направления:

Отработка владения методами: *Метод мозгового штурма, Метод шляп Бонно, Совершенствования продукта и технологии методом функционально-стоимостного анализа (ФСА), Использование разнообразных эффектов в технике, Метод маленьких человечков, Потоковый анализ, Разбор технических систем в машиностроении, Построение матрице прошлого и будущего системы, Изобретательская ситуация и изобретательская задача, Разбор примеров работы законов развития.*

Работа в данном направлении приводит не только овладении методами ТРИЗ для организации работ малых коллективов, но и заставляет студентов решать задачи требующие знаний в различных областях (в междисциплинарных проектах).

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: Методы и алгоритмы 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_Методы и алгоритмы 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 № 1752161117060156960164

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 «ОМДиАТ» (А-ОМД, ав2102) оснащены штамповочным, 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 (штампуемость, сопротивление деформации) металлов, исследованием методов обработки давлением, 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 «Методы и алгоритмы 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 «Методы и алгоритмы 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

«Методы и алгоритмы 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, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы, алгоритмы ТРИЗ+» (выполнили эссе по предложенной тематике, подготовили презентацию и выступил с докладом на изучаемую тему.)

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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. Место изобретательства и инноваций в современном мире.
2. Способность самоорганизации как путь к успеху.
3. Интеллектуальная собственность предприятия.
4. Место ТРИЗ в современном производстве (в России и за рубежом).
5. Способы устранения противоречий в технике.
6. Инструмент ИКР в современном производстве
7. Физические эффекты (примеры использования),
8. Химические эффекты (примеры использования)
9. Геометрические эффекты (примеры использования)
10. Примеры устранение технических противоречий во времени
11. Примеры устранение технических противоречий в пространстве
12. Примеры устранение технических противоречий в отношениях
13. Сформулируйте несколько схем физических противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, исходя из четырех способов разрешения противоречий.
14. Сформулируйте несколько схем физических противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, исходя из четырех способов разрешения противоречий.
15. Приведите примеры развития технических систем о области ОМД
16. Приведите примеры развития технических систем в области Транспорта
17. Приведите примеры развития технических систем в IT технологиях
18. Приведите примеры развития технических систем в области приборов освещения
19. Приведите примеры развития технологий в области ОМД используя оператор ИКР
20. С помощью оператора ИКР дайте анализ перспектив развития оборудования в области машиностроения.
21. Способы организации работу малых коллективов
22. Методы поиска решений технических и изобретательских задач
23. Морфологический анализ.

24. метод фокусирования на объекте, как инструмент для создания новых продуктов или развития свойств существующих товаров
25. метод мозгового штурма
26. основы причинно-следственного анализа в техники.
27. совершенствования продукта и технологии методом функционально-стоимостного анализа (ФСА).
28. метод маленьких человечков.
29. потоковый анализ.
30. метод свертывания
31. Методики для эффективной изобретательской работы малых коллективов
32. Понятие технической системы.
33. Направление развития технической системы.
34. Четыре признака системы.
35. Законы развития технических систем.
36. S-кривая жизненного цикла продукта.
37. Техническая система и ее функции: главная, дополнительная, латентная.
38. Прием создания нового продукта путем перевода латентной функции в дополнительную.
39. Всегда ли развитие идет от простейшего технического объекта к полной ТС?
40. Подсистемы и надсистемы, системный подход.
41. Разложение ТС на подсистемы.
42. Поведение ТС в разных надсистемах.
43. Системный анализ ресурсов для решения проблемных ситуаций.
44. Изобретательская ситуация и изобретательская задача. Примеры по специальности.
45. Принцип устранения технических противоречий с помощью таблицы Альтшуллера Г.С. для работы над междисциплинарными проектами
46. Приведите примеры, иллюстрирующие применение приемов устранения физических противоречий.
47. Сформулируйте несколько схем технических (ситуационных) противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, воспользовавшись таблицей выбора приемов устранения технических противоречий.
48. Расскажите, как пользоваться таблицей выбора приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите свои примеры.
49. Перечислите основные подсистемы транспортера, штампа, современного кривошипного пресса, компьютера, 3Д-сканера?
50. Постройте причинно-следственные цепочки внутрь и исследование проблемы.
51. Постройте причинно-следственные цепочки наружу и исследование проблемы.
52. Физические эффекты,
53. Химические эффекты,
54. Геометрические эффекты
55. Способы использования естественно научных
56. использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
57. Примеры применения методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в решении изобретательских задач

Примерный перечень тем реферата или представления иллюстративного материала в виде презентации и доклада.

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 в машиностроении»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи, по развитию технологии»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Функциональное моделирование – тримминг систем в области машиностроения»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «противоречия: техническое (ТП), физическое (ФП) применительно к технологиям и оборудованию ОМД»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «решение задачи как оптимизация поиска и как разрешение противоречий в области машиностроения »,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «стандартные решения нестандартных задач» в области совершенствования оборудования,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Применение методики свертывания для технологий в ОМД».
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Причинно-следственный анализ недостатков и постановка задач при развитии технологии»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в России за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в Германии за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в Японии за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в США за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные во Франции за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в Кореи за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в Китае за последние 5 лет»

Презентации в виде иллюстративного материала

1. Физические эффекты,
2. Химические эффекты,
3. Геометрические эффекты

Каждый студент должен подготовить работу «Метод поиска решений изобретательской задачи» с конкретными примерами.

Демонстрация и практические использование одной или нескольких методик ТРИЗ (или отдельного приема) для решения конкретной изобретательской задачи .

Задание выполняется в виде презентации

Студенту необходимо провести защиту своей работы (самостоятельно рассказать всё на занятии с обоснованием своих доводов перед аудиторией).