Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 12:20:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ / Е.В. Сафонов /
"13" _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и инструменты ТРИЗ»

Направление подготовки
27.03.05 "Инноватика"

профиль подготовки
"Аддитивные технологии"

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика направленность (профиль): «Аддитивные технологии»

Программу составил:
Ст.преподаватель Строков П.И. _____

Программа дисциплины «**Методы и инструменты ТРИЗ**» по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика направленность (профиль): «Аддитивные технологии» утверждена на заседании кафедры "Обработка материалов давлением и аддитивные технологии"
«08» июня 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой _____ /П.А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы «Аддитивные технологии»
_____ /П.А. Петров
«08» июня 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/

«16» 09 2022 г. Протокол: №14-22

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины **«Методы и инструменты ТРИЗ»** является подготовка специалистов в области решения задач творческого характера с применением методических инструментов, ознакомление обучаемых с эволюцией основных идей, на которых построены методические инструменты, используемые в процессе управляемого поиска новых технических решений, формирование у обучаемых навыков генерации идей.

Дисциплина является одной из составляющих блока дисциплин «ТРИЗ, Системный анализ и поиск решений». Дисциплина преподаётся в двух семестрах.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных методов и инструментов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ);
- овладение навыками решения задач с использованием методов и инструментов ТРИЗ;
- овладение навыками анализа проблем и постановки новых задач;
- получение навыков нестандартного мышления и генерации идей;
- получение практических навыков решения задач при выполнении инновационных проектов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина **«Методы и инструменты ТРИЗ»** относится к базовым дисциплинам основной образовательной программы.

Дисциплина **«Методы и инструменты ТРИЗ»** взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП бакалавриата:

В дисциплинах и курсах гуманитарного, социального и экономического цикла:

А. в вариативной части цикла, в том числе дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые ВУЗом:

- Менеджмент;
- Защита авторских прав и ИС;
- Искусство презентации (самопрезентации).

В дисциплинах и курсах математического и естественно-научного цикла:

А. в базовой части:

- Физика и естествознание;
- Химия и материаловедение.

В дисциплинах и курсах профессионального цикла:

А. в базовой части:

- Введение в технологическое предпринимательство (для профиля «Технологическое предпринимательство»);
- Введение в технологии прототипирования (для профиля «Компьютерное моделирование и прототипирование»)
- История инноваций и изобретательства
- Поиск принципов действия технических систем
- Промышленные технологии и инновации;
- Управление инновационными проектами;

- Управление инновационной деятельностью;
- Маркетинг в инновационной сфере;
- Технология нововведений
- Проектная деятельность.

3. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компе-тенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	**знать:** • где искать необходимую патентно-правовую и коммерческую информацию, основные технологии в области управления в технических системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности; **уметь:** • решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; **владеть:** • навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта;
ОПК-7	способен использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам	**знать:** • принципы современных информационных технологий; **уметь:** • использовать современные информационно-коммуникационные компьютерные технологии для решения задач профессиональной

		деятельности в области управления проектами в сфере аддитивных технологий; **владеть:** • современными пакетами прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач управления работами по инновационным проектам в области аддитивных технологий
ПК-1	способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	**знать:** • методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг; **уметь:** • анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационных технологий; **владеть:** • методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 академических часа; из них – 72 часа аудиторных занятий, в том числе: 54 часов лекций, 18 часов семинаров и 72 часа – самостоятельная работа студентов. Выполнение лабораторных работ по данной дисциплине учебным планом не предусмотрено. По дисциплине «Методы и инструменты ТРИЗ» предусмотрено выполнение первого этапа аналитической части инновационного проекта. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Структура и содержание дисциплины **«Методы и инструменты ТРИЗ»** по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1** к рабочей программе.

Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Идеальность. ИКР

1. Идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество).
2. Идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи.
3. Использование ИКР при решении нестандартных задач.
1. Виды задач, решаемых с помощью ИКР
2. Применение ИКР с системе и её элементам
4. Использование Х-элемента
5. Примеры решения задач

Модуль 2. Противоречия.

1. Источники противоречий при создании и развитии технических систем.
2. Устранение технических противоречий, как один из основных моментов творческого решения новой технической задачи
3. Виды задач, решаемых с помощью устранения противоречий
4. Административное противоречие. Задачи на ИКР и противоречия. Выбор алгоритма
5. Устранение противоречий
   - 5.1. Техническое противоречие (ТП)
     - 5.1.1. Понятие ТП
     - 5.1.2. Противоположные свойства
     - 5.1.3. Противоположные свойства и параметры ТС
     - 5.1.4. Противоположные свойства и компоненты ТС
     - 5.1.5. Противоположные свойства и функции компонентов ТС
     - 5.1.6. Построение технического противоречия (ТП). Графическая модель ТП
     - 5.1.7. Типовые ошибки при построении ТП
     - 5.1.8. Основные пути разрешения ТП (силовой, компромисс, идеальное разрешение ФП).
   - 5.2. Пути устранения ФП
     - 5.2.1. Формулировка физического противоречия (ФП).
     - 5.2.2. Разрешение ФП методом выбора одного из требуемых состояний параметра и формулирования новой задачи.
     - 5.2.3. Анализ областей существования нежелательного эффекта и полезных свойств
     - 5.2.4. Разрешение ФП в пространстве
     - 5.2.5. Разрешение ФП во времени
     - 5.2.6. Разрешение ФП в отношениях
     - 5.2.7. Разрешение ФП на системном уровне, системные переходы
     - 5.2.8. Разрешение ФП методом деления системы на части
   - 5.3. Пути устранения ФП и изобретательские приемы
     - 5.3.1. Изобретательские приемы. Классический перечень
     - 5.3.2. Устранение ФП в пространстве и примеры использования приемов «дробление», «вынесение», «местное качество», «матрешка», «ассиметрия»,

«переход в другое измерение»

5.3.3. Устранение ФП во времени и примеры использования приемов «объединение», «динамичность», «проскок», «отброс и регенерация частей», «предварительное действие», «предварительное антидействие», «заранее подложенная подушка»

5.3.4. Устранение ФП на системном уровне, примеры системных переходов

5.3.5. Разрешение ТП с помощью таблицы разрешения противоречий Альтшуллера.

5.3.6. Использование приемов для создания новых систем

Модуль 3. Ресурсы

1. Виды ресурсов.
   1.1. Физические ресурсы.
   1.2. Ресурсы пространства и времени
   1.3. Информационные ресурсы
   1.4. Системные ресурсы. Связи и взаимодействия
2. Две стратегии использования ресурсов. Постановка задач
3. Обмен ресурсов
4. Преобразование ресурсов с помощью физических и химических эффектов

Модуль 4. Вепольный анализ

1. Вещественно-полевая модель в ТРИЗ
2. Виды веполей
3. Правила работы с веполями
4. Решения задач с помощью вепольных моделей

Модуль 5. Стандарты

1. Роль стандартов в решении задач
2. Классы стандартов
3. Примеры решения задач

Модуль 6. Алгоритмы семейства «АРИЗ».

1. Первые варианты алгоритмов решения изобретательских задач
2. Эвристический алгоритм МОИТТ-82 (на базе АРИЗ-77)
3. Алгоритм «Предварительный анализ (МИИТ)»
4. Алгоритм «АРИЗ-85В»

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины **«Методы и инструменты ТРИЗ»** и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– чтение лекций, проведение семинарских занятий и разбор выполнения инновационных проектов сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники;

– дискуссии;

– краткосрочные образовательные школы, дополняющие лекции и семинарские занятия;

– групповая работа над заданиями;

– защита проекта по дисциплине;

– чтение рекомендуемой литературы, поиск информации в интернете при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;

– изучение материалов конференций и открытых семинаров и мастер классов, связанных с тематикой дисциплины.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Google, и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

– инновационные проекты;

– контрольные работы;

– домашние задания;

– учебные упражнения;

– рефераты, доклады на СНТК.

Образцы для самостоятельного изучения, контрольных вопросов и заданий для реферата, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-5	способен решать задачи в области инновационных процессов в науке,

	технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-7	способен использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам
ПК-1	способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-5 - способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать:	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знанию где искать необходимую патентно-правовую и коммерческую информацию, основные технологии в области	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знанию где искать необходимую патентно-правовую и коммерческую информацию, основные технологии в области управления в технических	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знанию где искать необходимую патентно-правовую и коммерческую информацию, основные технологии в области управления в технических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знанию где искать необходимую патентно-правовую и коммерческую информацию, основные технологии в области управления в технических

	управления в технических системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности	системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности.
уметь:	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	Обучающийся в недостаточной степени умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.
владеть:	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта	Обучающийся в недостаточной степени владеет навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта	Обучающийся частично владеет навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта.
ОПК-7 - способен использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-				

технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам				
знать:	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний принципов современных информационных технологий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний принципов современных информационных технологий	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний принципов современных информационных технологий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний принципов современных информационных технологий
уметь:	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать современные информационно-коммуникационные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области управления проектами в сфере аддитивных технологий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению использовать современные информационно-коммуникационные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области управления проектами в сфере аддитивных технологий	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению использовать современные информационно-коммуникационные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области управления проектами в сфере аддитивных технологий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению использовать современные информационно-коммуникационные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области управления проектами в сфере аддитивных технологий
владеть:	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет современными пакетами прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач управления работами по инновационным	Обучающийся в недостаточной степени владеет современными пакетами прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач управления работами по инновационным проектам в	Обучающийся частично владеет современными пакетами прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач управления работами по инновационным проектам в области	Обучающийся в полном объеме владеет современными пакетами прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач управления работами по инновационным проектам в

	проектам в области аддитивных технологий	области аддитивных технологий	аддитивных технологий	области аддитивных технологий
ПК - 1 - способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ				
знать:	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знанию методов построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знанию методов построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знанию методов построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знанию методов построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг
уметь:	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационны х технологий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационны	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационны	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационны

		х технологий	х технологий	х технологий
владеть:	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов	Обучающийся в недостаточной степени владеет методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов	Обучающийся частично владеет методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов	Обучающийся в полном объеме владеет методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов

6.1.3.Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

К промежуточной аттестации студенты должны выполнить следующие виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине **«Методы и инструменты ТРИЗ»** *(выполнение заданий на самостоятельную подготовку).*

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. 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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. 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.
Удовлетворительно	Выполнены не все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует не полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, с трудом оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. 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.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 3 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач. – М.: Альпина Паблишер, 2013. 402 стр. ISBN 978-5-9614-4289-2. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32475

2. Шпаковский Н.А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей»: учебное пособие / Н.А. Шпаковский. - М.: Форум, 2010. - 264 с. - (Высшая школа) ISBN 978-5-91134-389-7. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=181098

3. Орлов М.А. Первичные инструменты ТРИЗ. Справочник практика. – М.: Солон-Пресс, 2010. – 128 с. ISBN: 978-5-91359-081-7 (Серия «Библиотека создания инноваций») http://www.solon-press.ru/katalog/biblioteka-sozdaniya-innovaczij/pervichnyie-instrumentyi-triz.-spravochnik-praktikaa-sozdaniya-innovaczij

4. Петров В. М. Теория решения изобретательских задач – ТРИЗ: учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач». М: Солон-Пресс, 2017. – 500 с. (Серия «Библиотека создания инноваций».) ISBN: 978-5-91359-207-1 http://www.solon-press.ru/katalog/delovaya-literatura/teoriya-resheniya-izobretatelskix-zadach-%E2%80%93-triz:-uchebnik-po-disczipline-%C2%ABalgoritmyi-resheniya-nestandartnyix-zadach%C2%BB

5. Орлов М.А. Нетрудная ТРИЗ. Универсальный практический курс. – М.: Солон-Пресс, 2011. – 384 с. (Серия «Библиотека создания инноваций») ISBN: 978-5-91359-089-3 http://www.solon-press.ru/katalog/biblioteka-sozdaniya-innovaczij/netrudnaya-triz.-universalnyij-prakticheskij-kurs

6. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. – 2-е изд., дополненное. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – с.208

б) дополнительная литература:

1. www.metodolog.ru
2. www.trizland.com

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные аудитории общего университетского аудиторного фонда, оснащенные мультимедийными проекторами для показа видеофильмов и презентаций.

Для проведения практических занятий задействуются аудитории общего университетского аудиторного фонда, оснащенные мультимедийными проекторами.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов рассматриваемых в рамках раздела 1 и 2 данной 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 зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем
- подготовка эссе по теме связанной с тематикой дисциплины.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- 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;

- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины **«Методы и инструменты ТРИЗ»** следует уделять изучению основных законов развития технических систем, анализу пределов развития, изучению признаков этапов развития и специфических для каждого этапа рекомендаций.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практическими занятиями.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и практическим занятиям.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники и учебные пособия, информационные ресурсы Интернета;
- разработанные презентации по различным разделам курса;
- методические указания для выполнения задания для самостоятельной работы студента.

ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

- Структура и содержание дисциплины (Приложение 1);
- Аннотация рабочей программы дисциплины (Приложение 2);
- Фонд оценочных средств (Приложение 3).

Структура и содержание дисциплины «Методы и инструменты ТРИЗ»

27.03.05. Инноватика

Профили подготовки: "Аддитивные технологии"

(бакалавр)

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.	Идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество).	3	1	1	1		2								
2.	Идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи.	3	2	1	1		2								
3.	Использование ИКР при решении нестандартных задач. Виды задач, решаемых с помощью ИКР	3	3	1	1		2								
4.	Применение ИКР с системе и её элементам.	3	4	1	1		2								
5.	Использование Х-элемента	3	5	1	1		2								
6.	Источники противоречий при создании и развитии технических систем. Административное противоречие. Задачи на ИКР и противоречия. Выбор алгоритма.	3	6	1	1		2								
7.	Техническое противоречие (ТП). Противоположные свойства, параметры, компоненты, функции ТС	3	7	1	1		2								
8.	Построение технического противоречия (ТП). Графическая модель ТП	3	8	1	1		2								
9.	Типовые ошибки при построении ТП	3	9	1	1		2								

10.	Основные пути разрешения ТП (силовой, компромисс, идеальное разрешение ФП). Формулировка физического противоречия (ФП).	3	10	1	1		2								
11.	Разрешение ФП методом выбора одного из требуемых состояний параметра и формулирования новой задачи.	3	11	1	1		2								
12.	Анализ областей существования нежелательного эффекта и полезных свойств.	3	12	1	1		2								
13.	Разрешение ФП в пространстве и времени	3	13	1	1		2								
14.	Разрешение ФП методом деления системы на части.	3	14	1	1		2								
15.	Разрешение ФП в отношениях, на системном уровне, системные переходы	3	15	1	1		2								
16.	Устранение ФП с помощью изобретательских приемов	3	16	1	1		2								
17.	Разрешение ТП с помощью таблицы разрешения противоречий Альтшуллера.	3	17	1	1		2								
18.	Использование приемов для создания новых систем.	3	18	1	1		2								
19.	Виды ресурсов. Две стратегии использования ресурсов. Постановка задач	5	1	1	1		2								
20.	Обмен ресурсов	5	2	1	1		2								
21.	Преобразование ресурсов с помощью физических и химических эффектов	5	3	1	1		2								
22.	Преобразование ресурсов с помощью физических и химических эффектов	5	4	1	1		2								
23.	Вещественно-полевая модель в ТРИЗ. Виды веполей	5	5	1	1		2								

24.	Правила работы с веполями. Решение задач с помощью вепольных моделей	5	6-9	4	4		8								
25.	Роль стандартов в решении задач	5	10	1	1		2								
26.	Классы стандартов Примеры решения задач	5	11, 12	2	2		4								
27.	Первые варианты алгоритмов решения изобретательских задач Эвристический алгоритм МОИТТ-82 (на базе АРИЗ-77)	5	13	1	1		1								
28.	Алгоритм «Предварительный анализ (МИИТ)»	5	14	1	1		1								
29.	Алгоритм «АРИЗ-85В»	5	15-18	4	4		8								
	Итого:			**36**	**36**		**72**							+	+

Приложение 2 к
рабочей программе

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Методы и инструменты ТРИЗ»

по направлению подготовки **27.03.05 «Инноватика»**

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины **«Методы и инструменты ТРИЗ»** является подготовка специалистов в области решения задач творческого характера с применением методических инструментов, ознакомление обучаемых с эволюцией основных идей, на которых построены методические инструменты, используемые в процессе управляемого поиска новых технических решений, формирование у обучаемых навыков генерации идей.

Дисциплина является одной из составляющих блока дисциплин «ТРИЗ, Системный анализ и поиск решений». Дисциплина преподается в двух семестрах.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных методов и инструментов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ);
- овладение навыками решения задач с использованием методов и инструментов ТРИЗ;
- овладение навыками анализа проблем и постановки новых задач;
- получение навыков нестандартного мышления и генерации идей;
- получение практических навыков решения задач при выполнении инновационных проектов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина **«Методы и инструменты ТРИЗ»** относится к базовым дисциплинам основной образовательной программы.

Дисциплина **«Методы и инструменты ТРИЗ»** взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП бакалавриата:

В дисциплинах и курсах гуманитарного, социального и экономического цикла:

А. в вариативной части цикла, в том числе дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые ВУЗом:

- Менеджмент;
- Защита авторских прав и ИС;
- Искусство презентации (самопрезентации).

В дисциплинах и курсах математического и естественно-научного цикла:

А. в базовой части:

- Физика и естествознание;
- Химия и материаловедение.

В дисциплинах и курсах профессионального цикла:

А. в базовой части:

– Введение в технологическое предпринимательство (для профиля «Технологическое предпринимательство»);

– Введение в технологии прототипирования (для профиля «Компьютерное моделирование и прототипирование»)

– История инноваций и изобретательства

– Поиск принципов действия технических систем

– Промышленные технологии и инновации;

– Управление инновационными проектами;

– Управление инновационной деятельностью;

– Маркетинг в инновационной сфере;

– Технология нововведений

– Проектная деятельность.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Знать:

– основные законы и понятия физики и естествознания, математики, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологий в инновационной деятельности в совокупности с инструментами ТРИЗ;

– основные закономерности инновационного развития;

– методы и инструменты теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), применяемые при разработке проектов реализации инноваций;

– особенности применения методов и инструментов ТРИЗ при выборе оптимального решения при реализации проекта;

Уметь:

– применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологий в инновационной деятельности в совокупности с инструментами ТРИЗ;

– выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов;

– применять методы и инструменты ТРИЗ при разработке проектов реализации инноваций;

– применять методы и инструменты ТРИЗ при выборе оптимального решения при реализации проекта;

Владеть:

– навыками решения задач из разных областей математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологии в инновационной деятельности, на уровне, соответствующем требованиям общепрофессиональной подготовки бакалавра по направлению

– методами анализа при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов

– методами и инструментами ТРИЗ при разработке проектов реализации инноваций

– методами и инструментами ТРИЗ при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр	5 семестр
Общая трудоемкость	144 (4 з.е.)	72	72
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36
В том числе			
Лекции	36	18	18
Практические занятия	36	18	18
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа	72	36	36
Курсовая работа	нет	нет	нет
Курсовой проект	нет	нет	нет
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен

Приложение 3
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.05 «ИННОВАТИКА»

ОП (профиль): «Аддитивные технологии»

Форма обучения: **очная**

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, экспериментально-исследовательская, проектно-конструкторская

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы и инструменты ТРИЗ»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Составитель:

Строков П.И.

Москва, 2022 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Методы и инструменты ТРИЗ»					
ФГОС ВО **27.03.05 «Инноватика»**, профиль «Аддитивные технологии»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-5	способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	**знать:** • где искать необходимую патентно-правовую и коммерческую информацию, основные технологии в области управления в технических системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности; **уметь:** • решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля. **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе разработки инноваций.

		технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; **владеть:** • навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта;			
ОПК-7	способен использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам	**знать:** • принципы современных информационных технологий; **уметь:** • использовать современные информационно-коммуникационные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области управления		УО Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля. **Повышенный уровень:** практическое применение когнитивного подхода и восприятие (обобщение) научно-техническоц информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

		проектами в сфере аддитивных технологий; **владеть:** современными пакетами прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач управления работами по инновационным проектам в области аддитивных технологий			
ПК-1	способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	**знать:** • методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг; **уметь:** • анализировать и корректировать		УО Э	**Базовый уровень** Знание различных методов и инструментов ТРИЗ для разработки проектов и реализации инноваций. **Повышенный уровень** Практические навыки применения различных методов и инструментов ТРИЗ для разработки проектов и реализации инноваций.

		процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационных технологий; **владеть:** • методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 4 к рабочей программе.

Примечание. Для получения зачета достаточно освоить базовый уровень знания компетенции.

Приложение 4 к
рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Законы развития технических систем»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины для промежуточной аттестации
2	Эссе (Э)	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Темы эссе

Описание оценочных средств по дисциплине «Методы и инструменты ТРИЗ»

2.1 Вариант билета для зачёта

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

Факультет Машиностроения, кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Дисциплина «Методы и инструменты ТРИЗ» Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа (профиль) «Аддитивные технологии»
Курс 3, семестр 5

БИЛЕТ для ЗАЧЁТА №1

1. Идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество).
2. Составить вепольную модель для примера, предложенного преподавателем.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.
Зав. кафедрой _____/П.А. Петров/

2.2 Перечень вопросов к экзамену

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество).	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи.	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Виды задач, решаемых с помощью ИКР	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Применение ИКР с системе и её элементам	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Источники противоречий при создании и развитии технических систем.	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Виды задач, решаемых с помощью устранения противоречий	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Административное противоречие. Выбор алгоритма.	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Построение технического противоречия (ТП). Графическая модель ТП	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Основные пути разрешения ТП (силовой, компромисс, идеальное разрешение ФП).	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Формулировка физического противоречия (ФП).	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Разрешение ФП методом выбора одного из требуемых состояний параметра и формулирования новой задачи.	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Анализ областей существования нежелательного эффекта и полезных свойств	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Разрешение ФП в пространстве, во времени, в отношениях	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Разрешение ФП на системном уровне, системные переходы	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Разрешение ФП методом деления системы на части.	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Изобретательские приемы.	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Устранение ФП с помощью приемов	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Разрешение ТП с помощью таблицы разрешения противоречий Альтшуллера.	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Использование приемов для создания новых систем.	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Виды ресурсов.	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Две стратегии использования ресурсов. Постановка задач	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Обмен ресурсов	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Преобразование ресурсов с помощью физических и химических эффектов	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Виды веполей	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Правила работы с веполями	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Стандарты ТРИЗ в решении задач	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Классы стандартов	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Эвристический алгоритм МОИТТ-82 (на базе АРИЗ-77)	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Алгоритм «Предварительный анализ (МИИТ)»	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1
Последовательность работы с алгоритмом «АРИЗ-85В»	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1

2.3 Темы эссе по дисциплине «Методы и инструменты ТРИЗ» формулируются в рамках одного из пяти направлений (только в первом семестре преподавания дисциплины):

1. современная энергогенерация
2. телекоммуникации
3. автоматические и робототехнические комплексы
4. технологии для жизни, «умный город»
5. биотехнологии и медицина
6. технологии и материалы в машиностроении

Примеры тем эссе:

«Главные параметры и прогноз развития топливных элементов»
«Разрешение противоречий в городском дорожном хозяйстве»
«Применение изобретательских приемов при разработке концепции»
«Преобразование ресурсов при разработке новых композиционных материалов»
«Решение задачи радиолокации по АРИЗ»
«Применение оператора ИКР при разработке медицинской техники»

2.4 Задания для подготовки к практическим занятиям

Применить оператор ИКР к выбранной технической системе
Составить прогноз развития технической системы на основе понятия идеальности
Сформулировать противоречия, возникшие в текущем проекте
Разрешить противоречия с помощью разнесения во времени и пространстве
Разрешить противоречия с помощью таблицы и приемов
Перечислить ресурсы выбранной технической системы и её окружения
Использовать физические и химические эффекты для преобразования ресурсов
Составить вепольную схему выбранной технической системы
Применить стандарты к решению текущих задач проекта
Применить АРИЗ для решения сложных задач проекта

2.5 Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

Составить список ресурсов, имеющихся при разработке своего проекта
Найти варианты применения ИКР к своему проекту
Найти и разрешить противоречия при работе со своим проектом
Составить прогноз развития подсистем своего проекта
Составить прогноз развития ТС, разрабатываемой в проекте
Составить образ будущего проекта с помощью оператора ИКР
Какие задачи могут быть решены преобразованием ресурсов
Применить систему стандартов ТРИЗ к решению задач своего проекта
Применить таблицу разрешения противоречий к решению задач, стоящих в проекте
Применить АРИЗ к своему проекту для решения текущих задач