
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Прикладной
математики и информатики»

_____ /В.В. Кручинин
(подпись) (ФИО)

" _____ " _____ 2014 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

по дисциплине

АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ

Составлены кафедрой _____ «Прикладной математики и информатики»

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки 222000.62 «Инноватика»

Форма обучения

очная

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент

_____ О.В. Шефер

Томск 2014 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	СТРУКТУРА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2.	МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	5
2.1.	Методические указания по изучению раздела 1 «Основы развития способов решения нестандартных задач. Введение в курс «Алгоритмы решения нестандартных задач»»	
2.2.	Методические указания по изучению раздела 2 «Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач»	6
2.3.	Методические указания по изучению раздела 3 «Основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)»	7
2.4.	Методические указания по изучению раздела 4 «Идеальность в ТРИЗ»	8
2.5.	Методические указания по изучению раздела 5 «Характеристики технической системы. Законы развития ТС»	
2.6.	Методические указания по изучению раздела 6 «Основные виды противоречий»	9
2.7.	Методические указания по изучению раздела 7 «Типовые приемы решения изобретательских задач»	10
2.8.	Методические указания по изучению раздела 8 «Вещественные и полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач»	11
2.9.	Методические указания по изучению раздела 9 «Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ –85В»	
2.10.	Методические указания по изучению тем теоретической	

части курса, отводимых на самостоятельную проработку	12
2.10.1. Метод гирлянд для решения нестандартных задач	
2.10.2. Метод контрольных вопросов для решения нестандартных задач	
2.10.3. Особенности стандартных решений изобретательских задач, относящихся к классу №5 (Стандарты на применение стандартов)	13
2.10.4. Информационный фонд для решения нестандартных задач	
2.11. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	14
3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	15
4. ЛИТЕРАТУРА	17
5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	18
6. ПРИЛОЖЕНИЕ	20

1. СТРУКТУРА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа (СР) студентов – особая форма организации учебного процесса, которая осуществляется без прямой помощи преподавателя и представляет собой планируемую и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата – овладение методологией поиска новых решений в виде программы планомерно направленных действий (алгоритма решения изобретательских задач).

Самостоятельная работа – важная часть учебного процесса, поскольку позволяет студенту систематизировать полученные знания по изучаемой дисциплине, а преподавателю - проверить качество этих знаний, выявить способности студента к самостоятельному мышлению, критическому анализу, к умению отбирать нужный материал, формулировать выводы, предложения и рекомендации по предмету изучения и проконтролировать умение студента правильно организовать свою работу и оформить ее результаты.

Самостоятельная работа студентов, в соответствии с учебным планом и с рабочей программой дисциплины состоит из следующих разделов:

1) изучение дополнительного теоретического материала по темам лекций;

2) подготовка к практическим занятиям: изучение теоретического материала по темам практических занятий с использованием текстов лекций и рекомендуемой методической литературы; получение знаний и развитие навыков по системному анализу технических систем (ТС), развитие творческого подхода к решению нестандартных технических задач;

3) изучение тем теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку;

4) подготовка к экзамену.

В процессе самостоятельной работы студент вырабатывает профессиональные компетенции. Коды компетенций приведены в соответствии с ФГОС ВПО направления 222000.62 «Инноватика», утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 97 от 25.01.2011 г.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций (ПК-11, ПК-16, ПК-18):

- способность применять современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов (ПК-11);
- способность использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов (ПК-16);
- способность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального (ПК-18).

2. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Методические указания по изучению раздела 1 «Основы развития способов решения нестандартных задач. Введение в курс «Алгоритмы решения нестандартных задач»»

Материал раздела 1 посвящен истории развития методов решения нестандартных задач, общим вопросам теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). При изучении раздела 1 студентам следует обратить внимание на то, что творческое мышление, его технология, принцип действия не претерпели качественных изменений за многовековую историю. Однако к настоящему времени основной упор перенесен на осознанные операции мышления. Мир творчества становится управляем и доступен любому

человеку. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) создавалась, чтобы заменить те интуитивные "озарения", которые приводят талантливых инженеров и ученых к выдающимся изобретениям и открытиям. ТРИЗ включает в себе стратегию мышления, позволяющую каждому хорошо подготовленному специалисту осознанно и целенаправленно получать такие же результаты. В этой связи «озарение» не является значимой компонентой в успешном разрешении нестандартной ситуации. ТРИЗ предлагает мыслительные действия, опирающиеся на знание законов развития технических систем. Студенту следует осознать, что ТРИЗ направлен на обучение изобретательству. Мир творчества становится неограниченно управляемым и потому может быть неограниченно расширен. На основе ТРИЗ можно формировать единую научную, системную, диалектически развивающуюся картину мира. Студент должен понять, что применение методов ТРИЗ значительно повышает эффективность обучения.

В разделе 1 представлена методика освоения предмета. Она заключается в послойном изучении предмета как перехода от общего к частному, от поверхностного рассмотрения всей системы к углубленному изучению деталей. Излагаются цели, задачи курса, организация самостоятельной работы студентов, оценка курса.

Общие вопросы теории и алгоритмов решения нестандартных задач определяют роль, место и связь изучаемой дисциплины с другими дисциплинами ОПП.

2.2. Методические указания по изучению раздела 2 «Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач»

В разделе 2 рассматриваются неалгоритмические методы активации и повышения эффективности творческого процесса. Студент должен усвоить, что в основе первой группы методов (мозговой штурм, синектика и различные их модификации) лежит увеличение хаотичности поиска. Вторая группа неалгоритмических методов в своей основе использует

систематизацию перебора вариантов. К ней относятся метод фокальных объектов, морфологический анализ, метод контрольных вопросов и их модификации. Эти методы направлены на преодоление «психологической инерции», связанной с ранее приобретенным опытом, при использовании стандартных приемов. Студент должен иметь в виду, что особенности указанных методов лучше усваиваются при использовании их в решении нестандартных задач.

2.3. Методические указания по изучению раздела 3 «Основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)»

ТРИЗ позволяет не только решать сложные изобретательские задачи, но и прогнозировать развитие систем (в том числе технических), развивать творческое мышление. В разделе 3 иллюстрируются новаторские направления развития творческого воображения при решении изобретательских задач. Студент должен понять, что переход от интуитивного мышления к осознанному овладению мыслительными приемами и операциями – наиболее эффективный путь формирования творческой личности и интеллектуальной активности. Уход от стереотипов для преодоления психологической инерции – это развитие творческого воображения, системного мышления и умения управлять творческим процессом. Формируя идею решения нестандартных задач, студент должен ее оценить по следующим критериям: полезность, новизна, реализуемость, актуальность. Студент должен усвоить, что принципиальное отличие ТРИЗ от метода «проб и ошибок» и его модификаций – это замена угадывания возможного решения научным прогнозированием. При изобретательском мышлении ищут противоречие, а при шаблонном – компромисс. В разделе изложены основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Теоретический фундамент ТРИЗ – законы развития технических систем (ТС), выявленные путем анализа огромного массива патентной информации. Указывается диалектическая компонента ТРИЗ. Пять уровней изобретений в

ТРИЗ демонстрируются на примерах. Это является лучшим способом усвоения материала.

2.4. Методические указания по изучению раздела 4 «Идеальность в ТРИЗ»

В разделе 4 рассматривается понятие «идеальности» в ТРИЗ. Важнейший закон ТРИЗ – закон повышения идеальности системы. Достижение идеала – это предел развития системы. Идеальная система - это система, которой нет, но все её функции выполняются. На базе модели идеальной технической системы построен оператор ИКР (идеальный конечный результат). Суть его состоит в том, что задачу по реализации какой-либо полезной функции возлагают на саму систему (или объект обработки, либо элемент технической системы, уже выполняющий какую-то полезную функцию). Студент должен обратить внимание, что формулируя ИКР, не нужно знать, как этот результат достигается. Само определение "идеальный" говорит о том, что результат практически недостижим. Следует помнить, что определение ИКР имеет чисто вспомогательное значение, с его помощью мы входим в "область" сильных решений. Формулирование ИКР по заданным строгим правилам - один из главных элементов решения изобретательских задач с помощью ТРИЗ. В разделе рассматриваются пути повышения идеальности (идеальная ТС, идеальный технологический процесс, идеальное вещество, идеальный конечный результат (ИКР), усиленный ИКР).

2.5. Методические указания по изучению раздела 5 «Характеристики технической системы. Законы развития ТС»

В разделе 5 излагаются базовые понятия ТРИЗ используемые при формулировании и решении нестандартных задач. При этом рассматривается техническая система (ТС) как совокупность взаимосвязанных элементов, обладающая свойствами, не сводящимися к свойствам отдельных элементов. Элементами ТС являются: объект, продукт, источник энергии, двигатель,

трансмиссия, орган управления. Указываются главная полезная функция ТС, как придание объекту требуемого свойства, и второстепенная функция ТС. Технические системы развиваются по объективно существующим законам. Эти законы познаваемы, их можно выявить и использовать для сознательного решения изобретательских задач. В разделе представлены основные законы ТС: полнота частей ТС; развитие ТС по S-образной кривой; неравномерность развития частей ТС; повышение степени идеальности ТС; повышение динамичности и управляемости ТС; переход ТС на микроуровень; переход ТС в надсистему; вытеснение человека из ТС. Функционирование ЗРТС рассматривается на примерах. Студент должен иметь в виду, что освоение этого материала во многом определит его возможности успешно решать нестандартные задачи.

2.6. Методические указания по изучению раздела 6 «Основные виды противоречий»

В процессе развития ТС в результате неравномерного изменения параметров (характеристик) системы появляются противоречия. Противоречие – проявление несоответствия между разными требованиями к ТС, предъявляемыми к ней законами природы, экономическими законами, уровнем развития техники, конкретными условиями применения т.д. Изобретательское решение получают путем выявления и разрешения противоречия, лежащего в глубине задачи. Студент должен понять, что обычная задача переходит в разряд изобретательских, когда необходимым условием ее решения является устранение ТП. Создание нового изобретения всегда сводится к разрешению (полному или частичному) технического противоречия. Это одно из основных положений ТРИЗ.

При решении задачи в ТРИЗ вначале определяется ТП, а затем строится модель идеальной технической системы и формулируется оператор ИКР. В разделе 6 иллюстрируются: административное противоречие (АП) как результат появления проблемной ситуации (ПС), когда указываются только

недостатки, техническое противоречие (ТП), являющееся первым уточнением объекта, к которому предъявляются противоречивые требования (ТП лежит в глубине административного противоречия и его уточняет), физическое противоречие (ФП), которое лежит в глубине ТП и предъявляет требования к свойствам объекта. Для лучшего усвоения материала варианты возникновения ТП иллюстрируются на примерах.

2.7. Методические указания по изучению раздела 7 «Типовые приемы решения изобретательских задач»

Студент должен иметь в виду, что в творческой мастерской изобретателя приемы играют роль первичного набора инструментов, и, чтобы пользоваться ими, нужны определенные навыки. Анализ больших массивов патентной информации показал, что для устранения примерно полутора тысяч наиболее часто встречающихся технических противоречий имеется 40 наиболее сильных приемов. Эти приемы рекомендованы для выявления общего направления в области сильных решений изобретательской задачи. В разделе 7 на примерах и задачах показана эффективность использования типовых приемов ТП при решении нестандартных задач.

Для улучшения организации использования приемов разработана специальная таблица, в которой по вертикали располагаются характеристики технических систем, которые по условиям задачи необходимо улучшить, а по горизонтали — характеристики, которые при этом недопустимо ухудшаются. На пересечении граф таблицы указаны номера приемов, которые с наибольшей вероятностью могут устранить возникшее техническое противоречие. Особенности работы со специальной таблицей выбора типовых приемов устранения ТП (Матрицей Альтшуллера) иллюстрируется в этом разделе.

2.8. Методические указания по изучению раздела 8 «Вещественные и полевые ресурсы ТС. Применение стандартов в решении изобретательских задач»

В разделе 8 иллюстрируются стандарты на решения изобретательских задач. При этом основное внимание уделено следующим классам стандартов: «Построение и разрушение вепольных систем», «Развитие вепольных систем», «Переход к надсистеме и на микроуровень». На примерах и задачах, применяя соответствующие стандарты на решения, рассматриваются вещественные ресурсы, внутрисистемные и надсистемные вещественно-полевые ресурсы (ВПР), ресурсы пространства, функциональные ресурсы, используется вепольный анализ, указывается оперативная зона и оперативное время, устраняется конфликт ТС в оперативной зоне в оперативное время. Освоение особо сложных тем, связанных с решением нестандартных задач рекомендуется при практическом использовании, решая реальные задачи.

2.9. Методические указания по изучению раздела 9 «Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ -85В»

АРИЗ - это комплексная программа алгоритмического типа, основанная на законах развития технических систем. Она предназначена для анализа и решения изобретательских задач. Студенту следует иметь в виду, что изучение этого наиболее сложного раздела будет успешным и практически значимым, если предыдущие темы усвоены. Программа АРИЗ представляет собой последовательность операций по выявлению и разрешению противоречий, анализу исходной ситуации и выбору задачи для решения, синтезу решения, анализу полученных решений и выбору наилучшего из них, развитию полученных решений. АРИЗ использует все понятия, средства и методы ТРИЗ (законы развития ТС, технические противоречия, ИКР, физические противоречия, вепольный анализ, анализ ресурсов,

информационный фонд ТРИЗ и т.д.). В разделе 9 иллюстрируется основная линия решения задач по АРИЗ на примерах.

Студент должен освоить и при решении нестандартных задач уметь выполнять основные этапы АРИЗ. Основными этапами являются: (1) анализ проблемы и формулировка задачи; (2) выделение ТС; (3) определение конфликтующей пары: изделие и инструмент; (4) формулирование ТП; (5) выбор приемов устранения ТП; (6) использование матрицы Альтшуллера; (7) определение ресурсов ТС; (8) оперативная зона; (9) оперативное время; (10) вещественно – полевые ресурсы (ВПР); (11) формулирование ИКР и ФП; (12) мобилизация и применение ВПР для решения задачи; (13) использование физических эффектов для решения задачи.

2.10. Методические указания по изучению тем теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку

2.10.1. Метод гирлянд для решения нестандартных задач.

Самостоятельная проработка темы «Метод гирлянд для решения нестандартных задач» относится к разделу 2. Здесь следует рассматривать основные характеристики метода гирлянд ассоциаций и метафор. Этот прием является разновидностью метода проб и ошибок. Он интенсифицирует перебор вариантов, позволяя получить большее количество идей в единицу времени. Цель этого метода – обеспечить поиск решения проблем в различных областях при дефиците информации. В этом случае поиск решения осуществляется путем использования цепочек (гирлянд) ассоциаций и метафор, что позволяет интерпретировать по-новому ранее разрабатываемые идеи. Следует помнить, что метод не направлен непосредственно на создание изобретений, однако позволяет развивать креативность – важное качество изобретателя. Представляя особенности данного метода, подкрепите их соответствующими примерами.

2.10.2. Метод контрольных вопросов для решения нестандартных задач. Самостоятельная проработка темы «контрольных вопросов для

решения нестандартных задач» относится к разделу 2. Здесь необходимо представить основные характеристики Метода контрольных вопросов (МКВ). Этот метод является одним из методов психологической активизации творческого процесса. Цель метода – с помощью наводящих вопросов подвести к решению задачи. Типовые вопросы "расшатывают" стереотипные взгляды на предмет усовершенствования. Для решения технических задач среди разновидностей метода проб и ошибок этот метод наиболее перспективен. МКВ позволяет полнее увидеть свойство совершенствуемого объекта, но как его изменить этого, к сожалению, он не подсказывает. Предлагается использовать списки вопросов, получившие наибольшее распространение: список вопросов Т. Эйлоарта и список вопросов А.Осборна.

2.10.3. Особенности стандартных решений изобретательских задач, относящихся к классу №5 (Стандарты на применение стандартов). Самостоятельная проработка темы «Особенности стандартных решений изобретательских задач, относящихся к классу №5 (Стандарты на применение стандартов)» относится к разделу 8. Представить обзор стандартов, относящихся к классу №5. В обзор включить рекомендации по использованию «Стандартов на применение стандартов». Для этого следует рассмотреть следующие стандарты: «Особенности введения веществ», «Введение полей», «Использование фазовых переходов», «Применение физэффектов» и «Экспериментальные стандарты». Для лучшего понимания особенностей применения того или иного стандарта рекомендуется привести соответствующий пример.

2.10.4. Информационный форд для решения нестандартных задач. Самостоятельная проработка темы «Информационный форд для решения нестандартных задач» относится к разделу 9. Представить обзор содержания информационного фонда, используемого при решении нестандартных задач. При этом следует отразить эффективность, а в ряде случаев необходимость его использования для разрешения обостренного противоречия. Особый

акцент сделать на полезность использования стандартов на решение изобретательских задач, задач-аналогов, технологических эффектов и приемов. В приложении представлены основные позиции, входящие в состав информационного фонда.

2.11. Методика реализации самостоятельной работы по подготовке к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям необходимым условием самостоятельной работы студентов является применение изученного лекционного материала.

Практические занятия направлены на освоение дисциплины и получение практических навыков в решении нестандартных задач. Специфика дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» состоит в том, что основной акцент на усвоение материала состоит именно в практическом его применении. При этом теория решения изобретательских задач используется не в место мышления, а для организации наиболее эффективного процесса мышления для успешного разрешения нестандартной ситуации при изучении любой дисциплины, в конструкторско-изобретательской деятельности, в научно-исследовательской работе, а также в повседневной жизни. Именно, применение основной линии решения задач по АРИЗ на практике обеспечит глубокие и прочные знания для решения нестандартных задач. Необходимо подчеркнуть, что основной целью практических занятий является не получение результата решения задачи, а освоение методик решения, опирающихся на знание законов развития технических систем. При этом решение задачи должно быть сформировано поэтапно согласно структуре АРИЗ, представляющей собой 9 этапов. При представлении каждого этапа студент обязательно должен использовать специальную терминологию, принятую в ТРИЗ при решении изобретательских задач.

Согласно рабочей программы учебной дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» на практические занятия вынесены следующие темы: Решение нестандартных задач методами «Мозгового штурма», «Синектики» (раздел 2), Решение нестандартных задач методами «Фокальных объектов» и «Морфологического анализа» (раздел 2), Освоение закона повышения степени идеальности технических систем (ТС) (раздел 4), Применение законов развития ТС при решении нестандартных задач (раздел 5), Освоение основных видов противоречий при решении нестандартных задач (раздел 6), Освоение типовых приемов решения изобретательских задач (раздел 7), Использование стандартов на решение изобретательских задач (8 раздел), Применение алгоритмов решения изобретательских задач (АРИЗ-85В) (раздел 9). Методические указания и краткая аннотация указанных разделов представлена выше (см. пункты 2.1–2.9).

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Для контроля усвоения данного курса учебным планом предусмотрен экзамен, который проводится в форме устного ответа на вопросы экзаменационного билета.

Целью экзамена является проверка и закрепление теоретических знаний и практических навыков алгоритмов решения нестандартных задач.

Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Метод «Проб и ошибок» при решении нестандартных задач.
2. Организационные пути повышения эффективности решения изобретательских задач.
3. Психологическая инерция при решении изобретательских задач.
4. Психологические методы организации творческого процесса. Мозговой штурм.
5. Психологические методы организации творческого процесса. Синектика.

6. Психологические методы организации творческого процесса. Метод гирлянд.
7. Систематизация перебора вариантов при решении технических задач. Морфологический анализ.
8. Систематизация перебора вариантов при решении технических задач. Метод контрольных вопросов.
9. ТРИЗ – методология упорядочения процесса решения изобретательских задач.
10. 5 уровней решения изобретательских задач в ТРИЗ.
11. Диалектическая компонента ТРИЗ.
12. Техническая система (ТС). Элементы и объект ТС.
13. Продукт и инструмент в ТС.
14. Подсистема. Надсистема.
15. Состав технической системы. Трансмиссия. Орган управления.
16. Состав технической системы. Источник энергии. Двигатель.
17. Развитие технической системы по объективно существующим законам.
18. Закон полноты частей технической системы.
19. Закон развития технической системы по S-образной кривой.
20. Закон повышения динамичности и управляемости технических систем.
21. Закон повышения степени идеальности технической системы.
22. Административное противоречие. Примеры.
23. Идеальный конечный результат (ИКР). Структура оператора ИКР.
24. Техническое противоречие как критерий возникновения изобретательской задачи.
25. Физическое противоречие (ФП). Определение. Примеры.
26. Основные признаки, причины возникновения, условия разрешения административного противоречия (АП).
27. Основные признаки, причины возникновения, условия разрешения технического противоречия (ТП).

28. Основные признаки, причины возникновения, условия разрешения физического противоречия (ФП).
29. Типовые приемы решения технических противоречий.
30. Специальная таблица выбора типовых приемов устранения ТП (Матрица Альтшуллера).
31. Использование ресурсов при решении нестандартных задач.
32. Вещественно – полевые ресурсы (ВПР) при решении изобретательских задач. Примеры.
33. Оперативное время. (ОП). Оперативная зона. Примеры.
34. Стандарты на решение изобретательских задач.
35. Информационный фонд для решения нестандартных задач.
36. АРИЗ – 85В. Этап «Анализ задачи».
37. АРИЗ – 85В. Этап «Анализ модели задачи».
38. АРИЗ – 85В. Этап «Определение ИКР и ФП».
39. АРИЗ – 85В. Этап «Мобилизация и применение вещественно – полевых ресурсов».
40. АРИЗ – 85В. Этап «Изменение или замена задачи».

4. ЛИТЕРАТУРА

1. Социальное проектирование: учебное пособие для вузов / В. А. Луков. - 9-е изд. - М.: Флинта, 2010. - 240 с. (5 экз. в библиот. ТУСУР)
2. Основы научно-технического творчества: учебное пособие / Ю. В. Григорьев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, кафедра "Управление инновациями". - М. : РГУИТП, 2010. - 271 с. (10 экз. в библиот. ТУСУР)
3. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер; ред. А. К. Дюнин; Академия наук СССР, Сибирское отделение. - 2-е изд., доп. - Новосибирск: Наука, 1991. – 223 с. (10 экз. в библиот. ТУСУР)

4. Системный анализ и методы научно-технического творчества : учебное пособие по изучению дисциплины для студентов дистанционного обучения специальностей 200800, 201400, 201500, 013100. Ч. 2 / В. П. Алексеев, Д. В. Озёркин; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. - Томск : ТУСУР, 2003. - 179 с. (2 экз. в библиот. ТУСУР)
5. Решение учебных задач по ТРИЗ: учебное пособие / В. А. Михайлов; Министерство науки, высшей школы и технической политики Российской Федерации, Комитет по высшей школе, Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова. - Чебоксары: Издательство Чувашского университета, 1992. – 91 с. (5 экз. в библиот. ТУСУР)
6. Орлов М. А. Азбука ТРИЗ. Основы изобретательного мышления / М. А. Орлов. – М. : Солон-пресс, 2010. – 208 с.
7. Орлов М. А. Первичные инструменты ТРИЗ. Справочник практика / М. А. Орлов. – М. : Солон-пресс, 2010. – 128 с.
8. Теория решения изобретательских задач : учебное пособие I уровня / А. А. Гин [и др.]. – М. : Народное образование, 2009. – 62 с.
9. Шпаковский Н. А. Деревья эволюции. Анализ технической информации и генерация новых идей / Н. А. Шпаковский. – М.: ТРИЗ-профи, 2006.–240 с.
10. Бушуев А. Б. Применение методов технического творчества в инновационной деятельности / А. Б. Бушуев. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2010. – 124 с.
11. Меерович М. И. Теории решения изобретательских задач / М. И. Меерович, Л. И. Шрагина. – Минск : Харвест, 2003. – 428 с.
12. Орлов М. А. Нетрудная ТРИЗ. Универсальный практический курс / М. А. Орлов. – М. : Солон-пресс, 2011. – 384 с.
13. Шустов М. А. Методические основы инженерно-технического творчества / М. А. Шустов. – Томск : ТПУ, 2010. – 78 с.

5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ- РЕСУРСЫ

1. Библиотека ТУСУР. Патентные базы. URL: <http://lib.tusur.ru/article/patentnye-bazy> (дата обращения 9.01.2014).
2. Федеральный институт промышленной собственности. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения 9.01.2014)
3. Европейское патентное ведомство. URL: <http://ep.espacenet.com> (дата обращения 9.01.2014)
4. Патентная база USPTO (United States Patent and Trade Mark Office). URL: <http://patft.uspto.gov/> (дата обращения 9.01.2014)
5. Электронный курс ТРИЗ, Институт инновационного проектирования, www.triz-guide.com (дата обращения 9.01.2014)
6. <http://www.fips.ru> (дата обращения 9.01.2014).
7. <http://www.altshuller.ru> (дата обращения 9.01.2014).
8. <http://www.trizminsk.org> (дата обращения 9.01.2014).
9. <http://www.trizland.ru> (дата обращения 9.01.2014).

6. ПРИЛОЖЕНИЕ

Информационный фонд включает:

1. Систему стандартов на решение изобретательских задач (типовые решения определенного класса задач);
2. Задачи-аналоги;
3. Технологические эффекты;
4. Технические эффекты;
5. Физические эффекты;
6. Химические эффекты;
7. Биологические эффекты;
8. Математические эффекты.

Таблицы их использования

1. Приемы устранения противоречий и таблицы их применения;
2. Приемы разрешения технических противоречий;
3. 40 основных приемов и таблица их применения, 10 дополнительных.