

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»

ВЫСШАЯ ШКОЛА УПРАВЛЕНИЯ И ИННОВАЦИЙ



Утверждено
на заседании Совета факультета
«Высшая школа управления и инноваций»
Протокол № 01 от 02.07.16
Председатель Совета

В.В. Печковская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
КРЕАТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ И АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ
НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ

Направление подготовки 27.03.05. «Инноватика»
Квалификация выпускника Бакалавр

Составители: д.т.н., Овсяник А.И.

Рецензенты:

1. Топольский Николай Григорьевич, д.т.н., профессор АГПС МЧС России.
2. Морозова Мария Андреевна, Директор по оценке и развитию персонала АФК «Система».

«Креативное мышление и алгоритмы решения нестандартных задач», учебная дисциплина относится к профессиональному блоку Базовой части учебного плана.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Основная цель дисциплины - формирование знаний о постановке и методах решения нестандартных инженерных задач, возникающих в процессе проектно-конструкторских разработок, при технологической подготовке производства к изготовлению новых изделий, при их эксплуатации и ремонте. В рамках дисциплины предполагается изучение методических основ постановки задач создания инновационной техники и технологий, совершенствования существующих техники и технологий, методов поиска решения инженерных задач на уровне изобретения; формирование умений самостоятельно ставить технические задачи и осуществлять поиск их решения методами инженерного творчества; формирование навыков применения методов научно-технического творчества при решении научных, конструкторско-технологических и производственных задач.

Рабочая программа составлена на основании Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых основных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 27.03.05. – «Инноватика» уровень высшего образования бакалавр и 27.04.05.- «Инноватика» уровень высшего образования магистр, утвержденного Приказом по МГУ имени М.В.Ломоносова № 95 от 09 февраля 2016 г.

Рабочая программа утверждена на заседании Совета факультета «Высшей школы управления и инноваций» протокол № 4 от «05» февраля 2016 г.

Председатель Совета факультета «Высшая школа управления и инноваций»



В.В. Печковская

Рабочая программа с дополнениями и изменениями утверждена на заседании кафедры

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено советом факультета _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Председатель _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа с дополнениями и изменениями утверждена на заседании кафедры

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено Советом факультета _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Председатель _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа с дополнениями и изменениями утверждена на заседании кафедры

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено Советом факультета _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Председатель _____
(подпись) (Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	4
I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
Цель освоения дисциплины	5
Учебные задачи дисциплины	5
Место дисциплины в структуре ООП ВО	5
Результаты освоения дисциплины	5
Формы контроля	7
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
Перечень информационных технологий	11
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
V. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	12
Темы курсовых работ	12
Темы рефератов	12
Примерные темы эссе	13
Примеры тестов	13
Вопросы контрольных работ и экзамена	17
VI. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
Приложение 1. ФОРМА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА	20
Приложение 2. СИСТЕМА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ	21

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель освоения дисциплины

Цель курса – познакомить обучаемых с методами развития креативного мышления, дать обучаемым детальное представление об инструментах и методах, обеспечивающих инженерную поддержку процессов создания инноваций, сформировать устойчивые навыки применения базовых инструментов, продемонстрировать примеры успешного осуществления таких работ.

Кроме того, целью дисциплины является формирование компетенций выпускников вуза в области инновационного предпринимательства, позволяющее грамотно ставить технические задачи на основании имеющихся рыночных предпочтений, декомпозировать существующие технические объекты и технологии с целью выявления в них слабых мест, зон излишних затрат, формирования умения и навыков выдвижения и оценки предложений по развитию объектов, прогнозированию их развития. В рамках курса рассматриваются примеры из практики.

Учебные задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- изучение особенностей решения нестандартных задач в практике инновационных организаций;
- формирование знаний в области креативного мышления;
- изучение алгоритмов решения нестандартных задач;
- развитие навыков применения современных методов в решении нестандартных задач.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Креативное мышление и алгоритмы решения нестандартных задач» входит в базовую часть общепрофессионального блока. Для изучения студентам необходимы знание фундаментальных принципов высшей математики, менеджмента.

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных бакалаврами в процессе изучения таких дисциплин как «Введение в инноватику», «Математика», «Общий менеджмент», «Экономика», «Экономические основы инновационной деятельности», «Основы бизнеса» и «Системный анализ и принятие решений».

Кореквизитами изучения дисциплины являются следующие курсы: «Управление инновационными проектами», «Анализ и аудит технологий», «Управление знаниями». Читается на 3 курсе (6 семестр).

Результаты освоения дисциплины

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

Универсальные

а) общенаучные:

- обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук: физики, химии, биологии, наук о земле и человеке, экологии; владение основами методологии научного познания различных уровней организации материи, пространства и времени; умение, используя междисциплинарные системные связи наук, самостоятельно выделять и решать основные мировоззренческие и методологические естественнонаучные и социальные проблемы с целью планирования устойчивого развития (ОНК-1);
- владение методологией научных исследований в профессиональной области (ОНК-4);
- способность создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные математические результаты, владение знаниями об ограничениях и границах применимости моделей (ОНК-5);

- владение фундаментальными разделами математики, необходимыми для решения научно-исследовательских и практических задач в профессиональной области (ОНК-6).

б) инструментальные:

- владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ИК-3);
- способность использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе (ИК-4);
- способность использовать полученные экономические знания в контексте своей социальной и профессиональной деятельности (ИК-6).

в) системные:

- способствовать к творчеству, порождению инновационных идей, выдвижению самостоятельных гипотез (СК-1);
- способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения (СК-2);
- способность к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности; к инновационной научно-образовательной деятельности (СК-3).

Профессиональные компетенции:

- способность выбрать технологию осуществления научного исследования, оценить затраты и организовать его осуществление; способность выполнить анализ результатов научного эксперимента с использованием соответствующих методов и инструментов обработки (ПК-1);
- способность выбрать метод научного исследования, модифицировать существующие и разработать новые методы, исходя из задач конкретного научного исследования (ПК-2);
- способность применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов (ПК-3);
- способность критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи и разрабатывать программы исследований, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5);
- способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ (ПК-9);
- способность выбрать технологию внедрения результатов научно-исследовательской деятельности (ПК-10);
- способность произвести оценку экономического потенциала инновации, затрат на реализацию научно-исследовательского проекта (ПК-11);
- способность анализировать инновационный проект как объект управления; способность определять стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта (ПК-12)
- способность найти оптимальные решения при создании инновационной наукоёмкой продукции с учётом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экономической безопасности (ПК-13);
- способность обосновывать принятие технических решений при разработке проектов, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учётом экологических последствий их применения (ПК-14);
- способность разрабатывать проекты реализации инноваций, в том числе формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять, комплект документов по проекту (ПК-16);

- способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем и применять их для определения оптимальных вариантов проектных, конструкторских и технологических решений (ПК-17).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные методы активизации и развития креативного мышления;
- внутреннюю структуру творческого этапа инновационного процесса;
- этапы эволюции совершенствуемой системы, основные проблемы, сопровождающие каждый из этапов и пути решения этих проблем;
- определения основных методов решения, их внутреннюю логику и основные этапы использования;
- основные виды информационных средств поддержки процесса решения, принципы использования баз приемов устранения противоречий, стандартных решений, указателей физических эффектов.

Уметь:

- определять перспективность принципа действия, на котором базируется анализируемый технический объект, уметь использовать это знание для выбора наиболее перспективного направления развития;
- строить функциональные схемы исследуемых объектов, выявлять зоны излишних затрат и решать задачи по их снижению;
- выявлять альтернативные пути выполнения функций, определять наиболее эффективные из них, уметь переносить принципы решения с одного объекта на другой;
- работать над поиском новых идей в коллективе, понимать функции участников творческого процесса.
- использовать для активизации творческих процессов, основные методы интуитивного, систематического и направленного поиска;
- проводить анализ внутреннего функционирования совершенствуемой системы, выявлять задачи дальнейшего развития с применением комплекса аналитических инструментов;
- формулировать задачи в уточненном виде, выявлять и разрешать противоречия в рамках работ по поиску идей совершенствованию системы;
- решать поставленные задачи, в том числе по прогнозированию с использованием типовых структурных моделей, методик переноса функций, использования базовых закономерностей развития систем.
- проводить анализ внешнего функционирования совершенствуемых систем, определять совокупность реализуемых потребительских ценностей и ее сравнение с конкурирующими системами;

Владеть:

- техникой организации процесса разрешения сложных проблемных ситуаций, планировать применение инструментальных средств и контролировать эффективность процесса их использования;
- навыками анализа проблемных ситуаций, выявления из них ключевых задач и ранжирования этих задач;
- техникой ускоренного решения поставленных ключевых задач, как индивидуально, так и в составе рабочей группы.

Формы контроля

Контроль за освоением дисциплины осуществляется в каждом дисциплинарном разделе отдельно.

Рубежный контроль: контрольная работа и тесты по отдельным разделам дисциплины.

Итоговая аттестация в 6 семестре – экзамен.

Результаты текущего контроля и итоговой аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов по отдельным видам работ в процессе освоения дисциплины «Управление инновационными проектами» осуществляется в соответствии с Приложением 2.

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Тема 1. Инструменты анализа проблемных ситуаций**

- Инструментальная поддержка процесса создания инноваций
- Построение системы ключевых потребительских ценностей продукта
- Выбор объекта для развития. Сравнительная оценка объектов.
- Причинно-следственный анализ исходно заданных недостатков и постановка альтернативных задач по их снятию.
- Представление задач через противоречия и инструменты устранения противоречий
- Представление задач через структурные модели и схемы оптимизации моделей
- Представление задач через аналогии и решение задач через обобщенные аналогии
- Функциональное исследование (построение компонентной, структурной, функциональной, параметрической моделей)
- Построение потоковых моделей совершенствуемой системы
- Технологии функционально идеального моделирования
- Ранжирование выявленных задач и составление плана работ.

Тема 2. Методы активизации креативного мышления и интуитивного поиска решений

- Группа средств поддержки интуитивного поиска
- Мозговой штурм и его вариации.
- Синектика – основные инструменты
- «Механизмы мышления» Эдвара де Боно
- Практика применения

Тема 3 Методы функционально – систематического поиска решений

- Группа средств систематического поиска
- Схема тотального синтеза Питера Беренса
- Морфологический анализ и синтез Фрица Цвикки
- Метод систематического конструирования Рудольфа Коллера

Тема 4. Методы логико – формального поиска решений

- Группа средств направленного поиска.
- Схема решения задач Роберта Бартини
- Алгоритмы решения задач.
- Представление задач и решений через типовые структурные модели
- Функционально-ориентированный поиск решений
- Закономерности развития систем
- Виды информационных фондов и работа с ними
- Работа со специализированными компьютерными программами.
- Формирование локальных информационных фондов
- Практика выявления приемов решения задач.
- Техника прогнозирования развития систем

Тема 5. Организация процесса выполнения проектов разных типов

- Планирование работ.

- Составление путевых карт процесса работы по инновационным проектам.
- Контроль за сроками выполнением работ.
- Контроль качества выполненных работ.

Тематика практических занятий (всего 32 часов)

1. Процесс создания инноваций 4 часа

Цели занятия: Показ возможности управления процессом создания нового, проводить планирование работ, контроль за процессом их выполнения. Учет видов рисков, их оценка. Формирование понимания возможности оценки качества работ на промежуточных этапах.

2. Оценка требуемых потребительских свойств объекта 2 часа

Цели занятия: Отработка навыков разворачивания цепочки потребителей продукта. Восприятие продукта через спектр интересов и потребностей конечного и промежуточных потребителей. Ролевое представление возможных рисков.

Практика перевода потребительских ценностей в требуемые физические характеристики объекта.

3. Сравнительная оценка объектов. 2 час

Цели занятия: Формирование навыков выполнения бенчмаркинга, отработка основных этапов его проведения. Практика по переносу свойств конкурирующих объектов.

4. Учет перспектив развития конкурирующих объектов при их сравнении. 2 час

Цели занятия: Выявление важных развиваемых параметров и определение пределов их развития. Формирование абсолютного предела, достигнутого уровня, возможного уровня для конкретного принципа исполнения объекта.

5. Функциональное исследование совершенствуемого объекта. 2 часа

Цели занятия: Поэлементная отработка механизмов функционального исследования объектов. Оценка степени реализуемости функций. Построение таблиц функциональности элементов системы. Формирование задач по итогам функционального исследования.

6. Построение потоковых схем при исследовании технологий. 2 час

Цели занятия: Практика описания систем с помощью потокового подхода. Анализ потоковых схем, выявление их недостатков и формирование задач. Выявление «серых зон», «бутылочных горлышек», «петель потоков» в системе. Выявление полезных и вредных потоков. Формирование задач совершенствования объекта.

7. Причинно-следственный анализ исходно заданных недостатков. 2 часа

Цели занятия: Отработка умения строить последовательности детерминированных событий. Выявление ключевых нежелательных эффектов.

8. Устранение излишних затрат в совершенствуемом объекте. 2 часа

Цели занятия: Практика сопоставления затрат на выполнение функций и их значимости. Работа в командах, в ситуации распределения ролей.

9. Функционально - идеальное моделирование. 2 час

Цели занятия: Формирование навыков построения иерархической функциональной схемы системы. Выявление и устранение наиболее конфликтных элементов или процессов - процедура тримминга.

10. Алгоритмы решения изобретательских задач. 3 часа

Цели занятия: Освоение последовательности действий, заложенных в алгоритмы. Практика применения алгоритмов и контроль выявления типовых ошибок.

11. Рыночные тренды и закономерности развития технических систем. 2 часа

Цели занятия: Практика применения закономерностей развития систем для прогнозирования дальнейшей эволюции техники.

12. Представление задач через противоречие. Формулирование противоречий. 2 час

Цели занятия: Отработка умения сформулировать ключевое противоречие в процессе совершенствования техники. Обострение противоречий, мышление противоречиями. Учет ошибок при построении.

13. Инструменты устранения противоречий. 2 часа

Цели занятия: Практика использования приемов устранения противоречий в процессе решения задач. Отработка техники применения приемов для формирования концепций.

14. Представление задач через типовые структурные модели. 1 час

Цели занятия: Формирование навыков представления задач в виде типовых вепольных схем. Связь обобщенных решений с практикой инновационной работы.

15. Функционально ориентированный поиск. 2 часа

Цели занятия: Формирование навыков поиска передовой области техники с применением патентных баз данных. Использование переноса функций для усиления инвестиционной привлекательности инновационного проекта.

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются следующие образовательные технологии:

Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ Сем.,	Тр*., Мк**	СРС	К. пр.
Методы						
IT-методы						
Работа в команде	+				+	
Case-study						
Игра						
Методы проблемного обучения.	+		+		+	
Обучение на основе опыта	+		+			
Опережающая самостоятельная работа	+		+		+	
Проектный метод	+		+			
Поисковый метод	+		+		+	
Исследовательский метод	+		+		+	
Другие методы						

* - Тренинг, ** - Мастер-класс

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины****Основная литература:**

1. Алексеева, М. Б. Анализ инновационной деятельности : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры [Текст] / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. – М.: Юрайт, 2017. – 303 с.
2. Альтшуллер, Г. Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач [Цифровая книга] / Г. Альтшуллер. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 404 с.

3. Горфинкель, В. Я. Инновационное предпринимательство: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры [Текст] / В. Я. Горфинкель, Т.Г. Попадюк; под ред. В.Я. Горфинкеля, Т. Г. Попадюк. – М.: Юрайт, 2017. – 523 с.
4. Детмер У. Теория ограничений Голдратта. Системный подход к непрерывному совершенствованию [Цифровая книга] / У. Детмер; пер. с англ. У. Саломатов. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 444 с.
5. Инновационный менеджмент: учебник для академического бакалавриата [Текст] / Л. П. Гончаренко, Б. Т. Кузнецов, Т.С. Булышева, В. М. Захарова; под общ. ред. Л. П. Гончаренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 487 с.
6. Ревенков, А.В., Резчикова Е.В. Теория и практика решения технических задач. Учебное пособие [Текст] / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. – М.: Ифра-М, 2015. – 384 с.
7. Управление знаниями в организации : учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / А.И. Уринцов [и др.] ; под ред. А. И. Уринцова. – М.: Юрайт, 2016. – 255 с.

Дополнительная литература:

1. Голдратт, Э.М. Выбор. Правила Голдратта [Цифровая книга] / Э.М. Голдратт. – М.: Попурри, 2014. – 208 с.
2. Гольдратт, Э.М. Критическая цепь [Цифровая книга] / Э.М. Гольдратт; пер. с англ. Е. Федурко. – М.: Озон, 2016. – 240 с.
3. Поляков, Н.А. Управление инновационными проектами : учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. – М.: Юрайт, 2017. – 330 с.
4. Тейт, У. Голдратт и теория ограничений. Квантовый скачок в менеджменте [Текст] / У. Тейт. – М.: Попурри, 2015. – 144 с.

Периодические издания:

1. Brain and Cognition Fargo: Academic Press
2. Человек без границ: философия, психология, история, наука, искусство
3. Некоммер. партнерство «Культур. центр «Новый Акрополь» М.: Новый Акрополь, 2002

Перечень информационных технологий

Справочные и Интернет-ресурсы:

1. URL: <http://www.altshuller.ru> – фонд Альтшуллера.
2. URL: <http://www.grandars.ru/> - нестандартное мышление
3. URL: <https://4brain.ru> – материалы по творческому мышлению
4. URL: <http://www.metodolog.ru> – методические разработки в области развития креативного мышления
5. URL: <https://habrahabr.ru> – нестандартные решения сложных задач
6. URL: <http://www.altshuller.ru> – Теории Решения Изобретательских Задач

Программное обеспечение:

Обязательное программное обеспечение – MS Office.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающиеся должны соблюдать дисциплину, вовремя приходить на занятия, осуществлять подготовку домашних заданий, выполнять проверочные и контрольные работы, проявлять активность на занятиях.

При этом важное место в образовательном процессе занимает самостоятельная работа студентов.

Текущая СРС:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор электронных источников информации;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР):

- поиск, анализ, структурирование информации;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, выполнение расчетов.

Темы индивидуальных заданий

Задание 1. Формирование требований к организации рабочей группы правил ее работы по поиску новых возможностей снижения себестоимости выбранного объекта. (5 часа).

Задание 2. Выявление совокупности потребительских ценностей для выбранного объекта и формирование на их базе группы ключевых потребительских ценностей. Дополнение группы ключевых потребительских ценностей с учетом глобальных трендов. (15 часов).

Задание 3. Сравнение объектов, конкурирующих на рынке с целью формирования перспективного для дальнейшего развития. (10 часа).

Задание 4. Выявление комплекса задач, возникающих из-за недостатков внутреннего функционирования выбранного объекта. Постановка и ранжирование задач. Формирование облика будущего инновационного объекта (10 часа).

Задание 5. Использование потокового анализа для изучения функционирования выбранного объекта и постановка комплекса задач его дальнейшего совершенствования. (15 часа)

Задание 6. Выявление и устранение противоречий в выбранном объекте. (5 часа).

Задание 7. Синтез нового рыночного объекта с использованием комплекса закономерностей развития техники (10 часа).

Задание 8. Прогнозирование изменения требований к выбранному объекту на основе использования пересекающихся тенденций. (10 часа).

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы:

- самоконтроль – регулярная подготовка к занятиям;
- контроль со стороны преподавателя – текущий (еженедельно в течение семестра – посещения лекций и практических занятий, выполнения заданий на практических занятиях), рубежный (ежемесячно) и итоговый.

Для выполнения самостоятельной работы студентам рекомендуется воспользоваться списком учебно-методической литературы.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины требуется аудитория с компьютером, проектор, экран, маркерная доска, программное обеспечение MS Office.

V. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Темы курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине «Креативное мышление и алгоритмы решения нестандартных задач» не предусмотрена.

Темы рефератов

Рефераты по дисциплине «Креативное мышление и алгоритмы решения нестандартных задач» не предусмотрена.

Примерные темы эссе

1. Роль креативного мышления в решении нестандартных задач в деятельности инновационной организации.
2. Учебная, инженерные и научно-исследовательская деятельность: общее и особенное.
3. Актуальные методы научной и инженерной деятельности.
4. Техническая система и технический объект.
5. Эвристические методы и компьютерные методы поискового конструирования.
6. Ассоциативные методы поиска новых технических решений.
7. Подходы к определению формулы изобретения, его структуры.

Примеры тестов

- 1. Один из законов развития систем утверждает, что любая система развивается в направлении увеличения своей идеальности. Понятие идеальности системы означает:**
 - a) максимальное выполнение своего предназначения (функции);
 - b) достижение некоторого предельного уровня своего развития;
 - c) минимальные затраты на ее функционирование;
 - d) что системы нет, а ее функция выполняется;
 - e) минимальные затраты при максимальном уровне функционирования.
- 2. Теория утверждает, что системы развиваются. Постарай-тесь выбрать ответ, наиболее точно характеризующий это утверждение.**
 - a) системы не могут развиваться, их развивают люди;
 - b) системы не развиваются, а изменяются по желанию людей.
- 3. Представим себе, что на «рынке систем» имеются несколько альтернативных систем, отличающихся уровнем выполнения функции и стоимостью. Какая система выиграет конкуренцию (т.е. станет массово применяться)?**
 - a) та, которая имеет меньшую стоимость;
 - b) та, которая имеет больший коэффициент идеальности;
 - c) та, которая имеет более высокий показатель выполнения функции;
 - d) та, которая имеет меньшие затраты при производстве;
 - e) та, которую выпускает более состоятельный собственник.
- 4. Коэффициент идеальности системы при ее развитии стремиться к:**
 - a) к нулю;
 - b) к максимальному значению;
 - c) к заданному производителем значению;
 - d) он не может куда-то стремиться – какой получится, такой и будет;
 - e) к бесконечности.
- 5. Противоречие это:**
 - a) конфликт между кем-то и кем-то;
 - b) несовпадение взглядов;
 - c) несовместимость требований;
 - d) несовместимость двух противоположных требований к одному компоненту или системе;
 - e) верного ответа нет.
- 6. Административное противоречие закрепляет:**
 - a) только требование к системе по ее улучшению;
 - b) только требование к системе по ее ухудшению;
 - c) требование к системе по ее улучшению и возникающий недостаток;
 - d) требование к системе по ее ухудшению и возникающий недостаток;
 - e) желание администрации улучшить систему не увеличивая затрат;
 - f) желание администрации что-то изменить;
 - g) только требование к системе не ухудшать ее показатели.
- 7. Техническое противоречие это:**

- a) неспособность системы выполнять свою функцию;
- b) несовместимость двух несовместимых действий (требований) предъявленных к системе;
- c) несовместимость двух требований предъявленных к одному компоненту системы;
- d) несовместимость требований предъявленных к системе;
- e) несовместимость двух свойств предъявленных к одному компоненту системы.

8. Всегда ли в формулировке противоречия присутствуют противоположные требования (действия или свойства)?

- a) всегда;
- b) иногда;
- c) никогда;
- d) не противоположный, взаимозависимые;
- e) правильного ответа нет.

9. Структура модели задачи включает:

- a) конфликтующую пару, противоречие и ресурсы;
- b) конфликтующую пару, противоречие и ограничение;
- c) конфликтующую пару, противоречие и х-элемент;
- d) конфликтующую пару, противоречие, х-элемент и ограничения;
- e) конфликтующую пару и противоречие.

10. Структура технической системы это:

- a) совокупность компонентов системы;
- b) совокупность связей между компонентами системы;
- c) совокупность связей между компонентами системы и между ними и компонентами надсистемы;
- d) совокупность требований к компонентам системы;
- e) совокупность всех связей и требований к системе.

11. Возможно ли развитие системы без возникновения противоречия в ней?

- a) да;
- b) когда, как;
- c) нет;
- d) смотря для какой системы;
- e) да, в природных системах.

12. Главное противоречие любой системы состоит в том, что:

- a) система должна выполнять свою функцию, но тогда не может изменяться (развиваться), чтобы всегда соответствовать требованиям надсистемы и должна изменяться, чтобы соответствовать требованиям надсистемы, но тогда не может выполнять свою функцию;
- b) система должна (развиваться), чтобы всегда соответствовать требованиям надсистемы и не должна изменяться, чтобы соответствовать требованиям надсистемы;
- c) система должна изменяться, чтобы соответствовать требованиям надсистемы, но тогда не может выполнять свою функцию;
- d) система должна выполнять свою функцию, чтобы всегда соответствовать требованиям надсистемы и должна изменяться, чтобы всегда соответствовать требованиям надсистемы;
- e) система должна выполнять свою функцию чтобы соответствовать требованиям надсистемы, и не может выполнять свою функцию чтобы не вредить ей.

13. Физическое противоречие на макро-уровне это:

- a) два несовместимых, противоположных действия предъявляемые к одному компоненту системы;
- b) два несовместимых, противоположных требования предъявляемые к одному компоненту системы;
- c) два несовместимых, противоположных свойства предъявляемые к одному компоненту системы;
- d) два свойства предъявляемые к одному компоненту системы, которые принципиально не могут быть у него;

е) два несовместимых действия которые должны выполнять частицы компонента системы.

14. Физическое противоречие на микро-уровне это:

- а) два несовместимых действия которые должны выполнять частицы компонента системы;
- б) два несовместимых свойства которые должны соответствовать частицы компонента системы;
- в) два несовместимых действия которые должны выполнять компоненты системы;
- д) два несовместимых действия которые должен выполнять один компонент системы;
- е) два несовместимых действия которые должны выполнять частицы компонента системы.

15. Полезная функция системы это:

- а) то, что выполняет система, ее предназначение;
- б) то действие которое выполняет одна система над другой системой;
- в) действие выполняемое системой над надсистемным компонентом;
- д) действие выполняемое системой над надсистемным компонентом с целью изменения его свойств;
- е) действие выполняемое системой над надсистемным компонентом с целью изменения его свойств для удовлетворения потребности надсистемы.

16. Главная функция системы это:

- а) полезное действие, ради которого и создавалась система;
- б) полезное действие, выполняемое системой для удовлетворения потребности надсистемы;
- в) последнее полезное действие, выполняемое системой над надсистемным компонентом, ради преобразования которого и создавалась эта система;
- д) любое полезное действие, направленное на надсистемные компоненты и меняющие их свойства в нужном надсистеме направлении;
- е) та, которую назначает исследователь системы.

17. Структура формулировки функции должна содержать:

- а) перечень компонентов системы и их связей, а так же перечень компонентов надсистемы и их связей с компонентами системы и их назначение;
- б) название носителя функции, действие, которое он выполняет, объект над которым выполняется это действие и условия при которых оно выполняется;
- в) название носителя функции, объект над которым выполняется это действие и условия при которых оно выполняется;
- д) действие, которое он выполняет, объект над которым выполняется это действие и условия при которых оно выполняется;
- е) название носителя функции, действие, которое он выполняет, объект над которым выполняется это действие.

18. Нежелательный эффект это:

- а) это – свойство компонента системы или действие совершаемое компонентом системы над другим компонентом системы или надсистемы;
- б) это – свойство компонента системы или действие совершаемое компонентом системы над другим компонентом результатом которых является уменьшение ее идеальности;
- в) это – действие совершаемое компонентом системы над другим компонентом системы или надсистемы результатом которых является уменьшение ее идеальности;
- д) это – свойство компонента системы или действие совершаемое компонентом системы над другим компонентом системы или надсистемы результатом которых является уменьшение ее идеальности;
- е) это – уменьшение идеальности системы за счет снижения ее функциональности или повышения затратности при изменении свойств системы.

19. ИКР – это:

- а) избыточное конечное решение;
- б) индивидуальное конкретное решение;
- в) идентифицированный компонент решения;
- д) идеальное качество решения;

е) идеальный конечный результат.

20. X – элемент это:

- а) вводимый в систему компонент, который устраняет недостаток, не препятствуя выполнению главного производственного процесса, и не удорожает, и не вносит новых нежелательных эффектов в систему;
- б) неизвестное изменение в системе, которое следует найти и которое устраняет недостаток, не препятствуя выполнению главного производственного процесса, и не удорожает, и не вносит новых нежелательных эффектов в систему;
- с) неизвестное изменение в системе, которое следует найти и которое устраняет недостаток;
- д) системный ресурс, который устраняет недостаток, не препятствуя выполнению главного производственного процесса, и не удорожает, и не вносит новых нежелательных эффектов в систему;
- е) неизвестное, которое следует найти.

21. Кто такой Г.С. Альтшуллер?

- а) Писатель фантаст;
- б) Создатель ТРИЗ;
- с) Создатель ТРТЛ;
- д) Создатель РТВ;
- е) Все вышеперечисленное

22. Известны три способа разрешения противоречия: разделением противоречивых требований в пространстве системы, разделением противоречивых требований во времени и изменением структуры системы. Если для решения задачи пришлось изменять свойства и положение отдельных частей системы в зависимости от этапа процесса, то это разрешение противоречия:

- а) в структуре;
- б) в пространстве;
- с) в пространстве и во времени;
- д) в пространстве и структуре;
- е) во времени.

23. Почему следует избегать специальных терминов в формулировке задачи?

- а) Они создают вектор инерции мышления;
- б) Они непонятны всем;
- с) Они усложняют понимание сути задачи;
- д) Они затрудняют решение задачи;
- е) Правильного ответа нет.

24. Ресурсы это:

- а) то, что отложено на крайний случай;
- б) то, что имеется, и может быть использовано для решения задачи;
- с) то, что добавляется в систему для решения задачи;
- д) то, что есть в других системах;
- е) то, что не жалко использовать для решения задачи.

25. По качеству ресурсы делятся на полезные, нейтральные и вредные, а по количеству на неограниченные (много), достаточные (хватает) и не достаточные (мало). В каком порядке следует использовать эти ресурсы для создания X-элемента?

- а) полезные и которых много – нейтральные и которых достаточно – и затем вредные которых мало;
- б) нейтральные, которых много – полезные, которых достаточно – вредные, которых мало;
- с) вредных, которых достаточно – нейтральных, которых мало – полезные, которых много;
- д) вредные которых много – нейтральные, которых много – и затем полезные, которых много;
- е) вредные, которых достаточно – нейтральных, которых мало – полезные, которых достаточно.

26. Ресурсы делятся на:

- a) материальные, вещественные, энергетические, информационные, пространственные, временные, функциональные, системные;
- b) вещественные, энергетические, пространственные, временные, функциональные, системные;
- c) вещественные, энергетические, информационные, пространственные, временные, функциональные, системные
- d) вещественные, энергетические, информационные, пространственные, временные, функциональные;
- e) материальные, информационные, пространственные, временные, функциональные, системные.

27. Если вещество используется для получения системной функции, то как ресурс оно оценивается как:

- a) полезное и не используется в решении;
- b) вредное и используется в решении в первую очередь;
- c) нейтральное и используется в решении в последнюю очередь;
- d) полезное и используется в решении в первую очередь;
- e) полезное и используется в решении в последнюю очередь.

28. Ресурсы могут располагаться как в системе так и в надсистеме. В каком порядке происходит поиск ресурсов для решения задачи?

- a) в зоне конфликта, в компонентах конфликтующей пары, во внешней среде между компонентами конфликтующей пары, в остальных компонентах системы, в других системах;
- b) во внешней среде между компонентами конфликтующей пары, в компонентах конфликтующей пары, в остальных компонентах системы, в других системах;
- c) в зоне конфликта, в компонентах конфликтующей пары, в остальных компонентах системы, в других системах;
- d) в любом порядке, в любом месте;
- e) правильного ответа нет.

Вопросы контрольных работ и экзамена

1. Предмет и задачи дисциплины. Творчество. Виды творчества: научное, техническое, научно-техническое (инженерное) и др. Изобретательство.
2. Инженерная деятельность. Понятие задачи как системы. Основные отличия между учебной, инженерной и научно-исследовательской задачами.
3. Методы научной и инженерной деятельности - сравнение и измерение, индукция и дедукция, анализ и синтез, абстракция и обобщение, моделирование исследуемого объекта.
4. Техническая система (ТС) и технический объект (ТО). В чем различие между понятиями «технический объект» и «техническая система»? Окружающая среда ТО.
5. Какую информацию необходимо указать при описании технической функции ТО? Физическая операция, потоковые и функциональные связи между элементами технической системы. Назовите известные Вам физико-технические эффекты и ТО, в которых они используются. Физический принцип действия ТО.
6. Что понимают под структурой ТО? Могут ли иметь одинаковую структуру ТО, выполняющие разные функции и могут ли иметь ТО разную структуру, выполняя одинаковые функции?
7. Техническое решение, технический проект ТО. В чем заключается различие между техническим решением и техническим проектом ТО?
8. Критерии развития технических объектов. Классификация критериев эффективности в зависимости от характеризующих свойств объекта, количества оцениваемых свойств, в зависимости от принимаемых численных значений и других признаков. Приведите примеры позитивных и негативных критериев развития ТО. Может ли быть позитивный критерий ограниченным по принимаемым значениям?
9. Краткая характеристика групп функциональных, технологических, экономических и антропологических критериев развития ТО.

10. Требования к критериям эффективности ТО. Методы определения численных значений критериев эффективности. Какие измерительные шкалы используются для количественной оценки свойств изделий?
11. Функциональный анализ технических систем. С какой целью его производят? Какой принцип лежит в его основе? Методика функционального анализа технической системы. Классификация элементов технических систем в зависимости от выполняемых функций. Отображение конструктивной функциональной структуры ТС в табличной и графической формах.
12. Законы и закономерности техники. Поколение и модель технического объекта. Законы строения технических систем в формулировках Г.С. Альтшуллера и А.И. Половинкина. Закономерность обобщенной функциональной структуры ТО.
13. Закон стадийного развития техники. Закон прогрессивной эволюции технических объектов. «Жизненный цикл» технических систем.
14. Иерархия задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений.
15. Основные операции рационального творческого процесса решения технической задачи. Что представляет собой краткое описание проблемной ситуации? Как формулируется проблема?
16. Какие операции предшествуют непосредственной постановке задачи усовершенствования существующего технического объекта (прототипа)? Выбор прототипа. Составление списков недостатков и требований к прототипу. Постановка исходной технической задачи. Оценка целесообразности ее решения.
17. Поиск новых технических решений традиционными инженерными методами. Функциональный анализ прототипа, поиск возможных изменений конструктивной функциональной структуры прототипа. Ответы на какие вопросы могут привести к построению улучшенной функциональной структуры ТО? Поиск нового технического решения на основе результатов анализа надсистемы прототипа. Поиск идей решения задачи методом построения логической цепи причинно-следственной связи исходного недостатка с его причинами?
18. Классификация методов научно-технического творчества. Эвристические методы и компьютерные методы поискового конструирования. Метод проб и ошибок.
19. Ассоциативные методы поиска новых технических решений. Метод фокальных объектов. Метод гирлянд случайностей и ассоциаций. Метод контрольных вопросов.
20. Метод мозговой атаки. Основные правила метода. Разновидности метода. Прямая и обратная мозговые атаки, цели их применения.
21. Метод морфологического анализа и синтеза технических решений. Сущность метода. Последовательность процедур поиска решения методом морфологического анализа и синтеза. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Основные понятия об АРИЗ и его этапах. Понятие изобретательской задачи. Что составляет их отличительную особенность от обычных технических задач?
22. Понятие идеальной системы: идеальной машины, идеального процесса и идеального вещества. Формулировка идеального технического решения. Свойства идеального технического решения. Примеры используемых в настоящее время технических объектов, которые можно рассматривать практически идеальными объектами.
23. Противоречия в технических объектах: социально-технические, технические и физические. Техническое противоречие, его формулировка. Чем обусловлены и когда обостряются технические противоречия? Сущность разрешения и устранения технического противоречия.
24. Какие процедуры выполняют для выявления технического противоречия? Как формулируется техническое противоречие, что в его формулировке должно быть указано? Приведите примеры технических противоречий.
25. Методика анализа технического противоречия. Какие цели стремятся достичь путем проведения анализа технического противоречия? Как представляют результаты анализа технического противоречия? Как устанавливают узловой компонент технического противоречия? Фонд эвристических приемов для разрешения технических противоречий.

26. Физическое противоречие, его формулировка. Когда возникает ситуация физического противоречия? Сформулируйте физические противоречия (разрешенные в настоящее время или пока нет) в технических объектах, с которыми Вы непосредственно сталкиваетесь или используете их в бытовых или производственных условиях. Приемы поиска идей разрешения физических противоречий.
27. Объекты интеллектуальной собственности: объекты авторского права,
28. объекты промышленной собственности, типология интегральных микросхем и компьютерные программы, ноу-хау. Объекты патентного права.
29. Изобретение. Объекты изобретения. Признаки идентификации изобретения: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость.
30. Описание изобретения, его составные элементы. Какие признаки характеризуют устройство, способ и вещество как объекты технического решения задачи? В чем отличие аналога от прототипа изобретения? Какие признаки аналога и прототипа приводятся в описании изобретения? Что собой должно представлять описание возможности осуществления изобретения?
31. Формула изобретения, ее структура. Однозвенная и многозвенная формулы изобретения. Что указывается в ограничительной и отличительной частях формулы изобретения? Патентная информация и организация патентных исследований. Основные понятия о рационализаторских предложениях.

VI. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем курса – 144 часа, 4 зачетные единицы, в том числе 64 часа – аудиторная нагрузка, из которых 32 часа – лекции, 32 часа – семинары, 80 часов – самостоятельная работа студентов. Читается на 3 курсе (6 семестр), итоговая форма отчетности – экзамен.

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела/темы	Контактная работа (час)			СРС (час)	Колл, Контр.р.	Итого
	Лекции	Семинары	Лаб. зан.			
1. Инструменты анализа проблемных ситуаций	10	8		20		
2. Методы активизации интуитивного поиска решений	4	6		15		
3. Методы функционально – систематического поиска решений	4	6		15		
4. Методы логико – формального поиска решений	10	10		20		
5. Организация процесса выполнения проектов разных типов	4	2		10		
Итого	32	32		80		144

ФОРМА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Российская Федерация
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
“Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова”
Факультет «Высшая школа управления и инноваций»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __
по дисциплине «Креативное мышление и алгоритмы решения нестандартных задач»
Направление/Специальность 27.03.05. «Инноватика»

Вопрос 1.

Вопрос 2.

Задача.

Утверждено на заседании Совета факультета «__» _____ 201__ года, протокол № ____

Председатель Совета _____ Ф.И.О.
(подпись)

СИСТЕМА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

№ п/п	СТРУКТУРА	Баллы по каждому модулю
1.	Оценка за активное участие в учебном процессе и посещение занятий: <div style="text-align: right; margin-right: 50px;"> Всех занятий Не менее 75% Не менее 50% Не менее 25% </div> Итого:	5 4 3 2 до 5
2.	устный опрос в форме собеседования (УО-1) письменный опрос в виде теста (ПР-1) контрольная работа (ПР-2) письменная работа в форме эссе (ПР-3) Итого:	5 10 10 15 40
3.	Экзамен	55
	ВСЕГО:	100

Пересчет на 5 балльную систему

2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
< 50	50-64	65-84	85-100