



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

*Соловьев*

Соловьев Д.Б.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

21 октября 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой инноватики,  
Качества, стандартизации и сертификации  
(название кафедры)

*Шкарина*

Шкарина Т.Ю.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)

21 октября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория решения изобретательских задач**

**Направление подготовки 27.03.05 Инноватика**

Направление подготовки «Управление инновациями»

**Форма подготовки очная**

курс   1   семестр   2  

лекции  18  час.

практические занятия  36  час.

лабораторные работы   0   час.

в том числе с использованием МАО лек.  10  /пр.  36  /лаб.        час.

всего часов аудиторной нагрузки  90  час.

в том числе с использованием МАО  46  час.

самостоятельная работа  36  час.

в том числе на подготовку к экзамену        час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект        семестр

зачет        семестр

экзамен   2   семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ, утвержденного приказом Ректора ДВФУ от 21 октября 2016 г.

Заведующий (ая) кафедрой Шкарина Т.Ю.

Составитель (ли):    доцент, к.ф.-м.н. Чуднова О.А.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория решения изобретательских задач»**

Дисциплина предназначена для бакалавров по направлению 27.03.05 «Инноватики», специализация «Управление инновациями». Трудоемкость дисциплины составляет 108 часа (3 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (36 часа, в том числе 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 2 семестре.

Дисциплина реализуется на основе знаний, полученных в рамках реализации дисциплин «Современные инновационные информационные технологии», «Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности», «Системный анализ и принятие решений», «Технологии нововведений». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплины «Стратегии управления в инновационных организациях» и других.

**Цель дисциплины:** является получение знаний и развитие навыков по системному анализу проблемных ситуаций (нестандартных задач), развитие навыков инструментальной поддержки процессов анализа проблемных ситуаций и овладение методологией поиска новых решений на основе ТРИЗ и АРИЗ (алгоритма решения изобретательских задач).

### **Задачи:**

- Изучить основы проведения анализа внешнего и внутреннего функционирования исследуемого объекта и планировать задачи по дальнейшему развитию;
- Изучить основы ТРИЗ, теоретической базой которой являются законы развития систем;
- Приобрести навыки пользования инструментами ТРИЗ и методами логического поиска для поиска решений изобретательских (нестандартных) задач.

Для успешного изучения дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» у обучающихся должен быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

– способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

– способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

– способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту (ОПК-2);

– способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ОПК-5);

– способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности (ОПК-7);

– способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту (ПК-2);

– способностью анализировать проект (инновацию) как объект управления (ПК-4);

– способностью определять стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта (ПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-1</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает	принципы управления и взаимодействия в условиях реализации инновационных процессов, организации и управления инновациями
	Умеет	организовать работу в коллективе и продвижение инновации
	Владеет	навыками распределения функций, полномочий и ответственности в системе управления
<b>ОПК-2</b> способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	Знает	методы принятия управленческих решений с соблюдением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
	Умеет	оценить риски проекта и разработать план мероприятий по их минимизации
	Владеет	измерения эффективности менеджмента в организации
<b>ПК-15</b> способность готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов	Знает	формы и методы поддержки научной и инновационной деятельности на различных уровнях управления
	Умеет	разработать и провести презентацию инновации
	Владеет	навыками работы с источниками научной, технической и технологической информации, подготовки материалов, необходимых для выбора стратегии инновационного развития, и их презентации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» применяются следующие методы активного, интерактивного обучения: лекция-беседа, кейс - задача, расчетно-графическая работа.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **РАЗДЕЛ I. Особенности научно-технического творчества**

#### **Тема 1.1 Алгоритм решения изобретательской задачи. История создания и развития теории решения изобретательских задач**

История создания и развития теории решения изобретательских задач. Сущность теории решения изобретательских задач. Основные положения теории решения изобретательских задач. Выявление и использование законов, закономерностей и тенденций развития технических систем как основная сущность ТРИЗ и АРИЗ.

#### **Тема 1.2. Основные этапы выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ**

Этапы проектирования и его задачи. Поиск решения в условиях неопределённости. Логика и интуиция как инструмент инновационного проектирования. Факторы, препятствующие проектированию.

#### **Тема 1.4 Сопоставительный анализ системы, определение пределов развития, выявление проблем и оценка рисков**

Выбор объекта для развития. Сравнительная оценка объектов. Бенчмаркинг и технология его проведения. Этапы и особенности выполнения бенчмаркинга в проектах в целях увеличения инновационной привлекательности.

Вероятностный анализ. Экспертный анализ рисков. Метод аналогов. Анализ показателей предельного уровня. Анализ чувствительности проекта. Анализ сценариев развития проекта. Метод построения деревьев решений проекта. Имитационные методы.

Статистические методы оценки, базирующиеся на методах математической статистики, т. е. дисперсии, стандартном отклонении, коэффициенте вариации. Математические модели принятия решений и поведения проекта, в том числе: стохастические (вероятностные) модели; лингвистические модели; нестохастические модели. Анализ показателей

предельного уровня. Анализ чувствительности проекта. Анализ сценариев развития проекта. Метод построения дерева решений проекта. SWOT-анализ, причинно-следственная диаграмма.

## **РАЗДЕЛ 2. Алгоритм и теория решения изобретательских задач.**

### **ТРИЗ и АРИЗ как современные методы управления инновациями.**

#### **Тема 2.1 Методы логического поиска. Логика и процедуры современной ТРИЗ.**

Типовые черты методов направленного поиска. Область решаемых задач. Понятие цели и конфликта. Этапы эволюции инструментария ТРИЗ и его современные версии - Gen3-ID, Directed Evolution и т.д.

#### **Тема 2.2 ТРИЗ - теория решения инновационных задач**

Инструменты анализа проблемных ситуаций. Инструментальная поддержка создания инноваций. Виды инструментов – методические, информационные, активизирующие.

#### **Тема 2.3. Элементы теории принятия решений.**

Основные классы задач принятия решений. Этапы обоснования принятия решений. Вероятностные модели теории принятия решений. Рисковые ситуации. Выбор с помощью дерева решений. Мера риска. Переход к задаче линейного программирования. Теория полезности.

#### **Тема 2.4 Многокритериальные задачи**

Постановка многокритериальных задач. Сведение к однокритериальным задачам. Множество эффективных по Парето решений. Методы решения многокритериальных задач.

#### **Тема 2.5 Механизмы устранения противоречий. Схемы устранения противоречий**

Работа с противоречиями. Технические (ситуативные) противоречия. Противоречия – требований – физические противоречия. Оперативная зона и оперативное время.

#### **Тема 2.6. Механизмы устранения противоречий Веполь**

Выявление логики развития сложных технических систем. Пять уровней изобретений в теории решения изобретательских задач. Понятие веполя. Построение и преобразование веполей. управление процессом решения задач. Метод выявления и прогнозирования аварийных ситуаций и нежелательных явлений. Методы системного анализа и синтеза.

Основные механизмы устранения противоречий. Постановка задачи. Стандарты на решение изобретательских задач. Матрица Альтшуллера

### **Тема 2.7. Экспертные методы выбора**

Факторы, влияющие на работу эксперта. Методы обработки мнений экспертов. Метод «Делфи». Выбор и отбор. Повторный выбор. Основные идеи теории элитных групп. Выбор шкал оценок: шкала «да–нет», ранговая шкала и т.д. Неформальные методы оценивания результатов

### **Тема 2.8 АРИЗ - алгоритм решения инновационных задач**

Изобретательские приёмы, обобщённые параметры системы, таблица Альтшуллера и её использование, процедура решения задачи с помощью изобретательских приёмов, технические эффекты, процедура решения задачи с помощью технических эффектов.

## **РАЗДЕЛ III. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ**

### **Тема 3.1. Показатели и критерии эффективности функционирования систем**

Принципы и закономерности исследования и моделирования систем. Функциональное описание и моделирование систем. Классификация видов моделирования систем.

### **Тема 3.2. Функционально-стоимостной анализ**

Основные положения функционально-стоимостного анализа (ФСА). ФСА как метод системного исследования объекта. Стоимостная оценка функций объекта, новых решений, альтернативных вариантов, конструкций, технологий. Этапы ФСА.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Практические занятия**

**Практическое занятие 1.** Анализ методов поиска решений изобретательских задач

**Практическое занятие 2.** Сущность алгоритма решения изобретательских задач

**Практическое занятие 3.** Сущность теории решения изобретательских задач

**Практическое занятие 4.** Сопоставительный анализ конкурентных продуктов и определение пределов развития, оценка рисков

**Практическое занятие 5.** Методы решения многокритериальных задач

**Практическое занятие 6.** Решение технической проблемы по алгоритму АРИЗ

**Практическое занятие 7.** Понятие веполя. Построение и преобразование веполей

**Практическое занятие 8.** Функционально-стоимостной анализ объекта

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория решения изобретательских задач» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№	Контролируемые	Коды и этапы	Оценочные средства
---	----------------	--------------	--------------------

п/п	разделы / темы дисциплины	формирования компетенций	текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Особенности научно-технического творчества	ОПК-1	знает,	Конспект, ПР-7	Проект, ПР-9
			умеет	Коллоквиум, УО-2	Проект, ПР-9
		ОПК-2 ПК-15	владеет	Коллоквиум, УО-2	Проект, ПР-9
2	РАЗДЕЛ 2. Алгоритм и теория решения изобретательских задач. ТРИЗ и АРИЗ	ОПК-1	знает	Конспект, ПР-7	Проект, ПР-9
			умеет	Коллоквиум, УО-2	Проект, ПР-9
		ОПК-2 ПК-15	владеет	Расчётно-графическая работа, ПР-14	Проект, ПР-9
3	Раздел III. Эффективность функционирования систем	ОПК-1	знает	Конспект, ПР-7	Проект, ПР-9
			умеет	Коллоквиум, УО-2	Проект, ПР-9
		ОПК-2 ПК-15	владеет	Кейс-задача, ПР-11	Проект, ПР-9

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Петров В.М. Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ [Электронный ресурс] : учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» / В.М. Петров. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 500 с. — 978-5-91359-207-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64933.html>

2. Теория и практика решения технических задач : учебное пособие для вузов / А. В. Ревенков, Е. В. Резчикова. – Москва : Форум, : [Инфра-М], 2016. – 383 с

3. Н. А. Шпаковский ТРИЗ. Практика целевого изобретательства : [учебное пособие] / Н. А. Шпаковский, Е. Л. Новицкая. – Москва : Форум, 2015. – 335 с

4. Основы инженерного образования и творчества : учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, С. Н. Глаголев. Старый Оскол : ТНТ, 2015. – 442 с.

5. Теория и практика решения технических задач: Учебное пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2009. - 384 с

### **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. Механизм творчества решения нестандартных задач. Руководство для тех, кто хочет научиться решать нестандартные задачи : учебное пособие для университетов и средних общеобразовательных учебных заведений / В. В. Дрозина, В. Л. Дильман Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 255с.

2. Кузьмин, А. М Теория решения изобретательских задач // Методы менеджмента качества. - N 1 (2005), С. 31

3. О Ревенков А.В., Резчикова Е.В. «Теория и практика решения технических задач» Форум. Москва, 2008

4. Лихолетов, В.В. Понятийный аппарат функционально-стоимостного анализа и теории решения изобретательских задач через призму анекдота : Учебное пособие / В.В. Лихолетов – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2010. – 61с

5. Дорофеев, В.Д. Инновационный менеджмент : Учеб. пособие / В.Д. Дорофеев, В.А. Дресвянников – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2009. – 189 с.

6. Решение творческих задач. Вепольный анализ : методические указания / С.А. Левандовский [и др.] – Методические указания для выполнения заданий по дисциплине «Основы технического творчества», для студентов специальности 150106 очной и заочной формы обучения –Магнитогорск : МГТУ, 2009. – 28 с

7. Муштаев, В.И. Основы инженерного творчества / В.И. Муштаев, В.Е. Токарев – М. : Дрофа, 2005. – 254 с.

8. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества / Уч. пособие для студ. вузов. – М.: Машиностроение, 1988

9. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении : Учебное пособие / В.С. Анфилатов под ред. Емельянова – Финансы и кредит, 2002, –368 с.

10. Миротин Л.Б., Ташбаев, Ы.Э. Системный анализ в логистике : Учебник / Л.Б. Миротин, Ы.Э. Ташбаев. – М. : Издательство «Экзамен», 2004. – 480 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Петров, В. Структурный вещественно-полевой анализ / В. Петров [электронный ресурс] : [trizland] – Режим доступа : URL: <http://www.trizland.ru/trizba/pdf-books/vepol.pdf>

2. Жуков Р.Ф., Петров В.М. Современные методы научно-технического творчества (на примере предприятий судостроительной промышленности). Учебное пособие. – Л.: ИПК СП, 1980. – с.57-74. [электронный ресурс] : [trizland] – Режим доступа : URL: <http://www.trizland.ru/trizba.php?id=105>

3. Альтшуллер, Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. – Новосибирск : Наука, 1986 г.

4. КонсультантПлюс – законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. ([www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/))

5. Молодой учёный - Ежемесячный научный журнал (<http://moluch.ru/>)

6. eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека ([elibrary.ru/](http://elibrary.ru/))

7. Naked Science – научно-популярный портал (<https://naked-science.ru/>)

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ Р ИСО 10014-2008 Менеджмент организации. Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества. – Дата введения 2009-12-01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200068728/> (дата обращения: 01.09.2017)

2. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001. – Дата введения 2005-07-01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200039940> (дата обращения: 01.09.2017)

3. ГОСТ Р 51814.2 - 2001 Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов. – Дата введения 2002-01-01 – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200026562> (дата обращения: 01.09.2017)
4. ГОСТ Р 52380.2-2005 Руководство по экономике качества. Часть 2. Модель предупреждения, оценки и отказов. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200041159> (дата обращения: 01.09.2017)
5. ГОСТ Р 52380.1-2005 Руководство по экономике качества. Часть 1. Модель затрат на процесс. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200041158> (дата обращения: 01.09.2017)
6. ГОСТ Р 51901.5-2005 (МЭК 60300-3-1:2003) Менеджмент риска. Руководство по применению методов анализа надежности (с Поправкой)– введ. 01-02-2006 – Стандартиформ. – 62с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200041156/> (дата обращения: 01.09.2017)
7. ГОСТ Р 52806-2007 Менеджмент рисков проектов. Общие положения. – Дата введения 2010-01-01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200073589> (дата обращения: 01.09.2017)
8. ГОСТ Р 51901.13-2005 Менеджмент риска. Анализ дерева неисправностей – введ. 01-09-2005 – Стандартиформ. –27с.
9. ГОСТ Р 51901.14-2007 (МЭК 61078:2006) Менеджмент риска. Структурная схема надежности и булевы методы. – Дата введения 2008-09-01 – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200065647> (дата обращения: 01.09.2017)
- 10.ГОСТ Р 51901.12-2007 (МЭК 60812:2006) Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов – Дата введения 2008-09-01 – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200065647> (дата обращения: 01.09.2017)
- 11.ГОСТ Р 51901.21-2012 Менеджмент риска. Реестр риска. Общие положения. – Дата введения 2013-12-01 – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200100074> (дата обращения: 01.09.2017)

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Nanosoft NormaCS 3.0 Client
2. CA ERwin Data Modeler
3. Microsoft Office Visio 2010
4. Microsoft Project Professional 2013
5. Microsoft Visio Professional 2013
6. Microsoft Office профессиональный плюс 2013

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обучение бакалавров по дисциплине предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, а также самостоятельную работу студента. На практических занятиях разбираются теоретические вопросы учебной дисциплины, а также решаются практические задания.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по выполнению практических занятий и указания по выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа предполагает работу с первоисточниками. При этом, предполагается, что студент конспектирует систематизированный материал, излагая материал как в виде текста, так и в табличном варианте.

Конспекты лекций и результатов самостоятельной работы служат оценочным средством, позволяющим преподавателю определить объем конспектируемого материала, способность студента излагать материал, его систематизировать и представлять в форме, удобной для дальнейшей работы.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, способности применения математического аппарата, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При проведении коллоквиумов студенты делятся на три группы и работают по выбранной тематике. От студентов требуется представление систематизированного материала в форме презентации, выполненной в утвер-

жденном формате ДВФУ. Предполагается обсуждение выступления каждой группы с целью углубленного изучения материала и определения степени владения навыками публичных выступлений.

Практическое занятие по решению расчетно-графических работ выполняется каждым студентом в полном объеме. Все решения задач представляются в письменном виде и защищаются каждым студентом в индивидуальном порядке.

Практическое занятие по решению кейсов выполняется каждым студентом индивидуально. Решения кейсов представляются в письменном виде и защищаются каждым студентом в индивидуальном порядке.

При подготовке к практическим занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце практического занятия, выставляя в Тандем текущие баллы в течении недели после занятия. Студент имеет право ознакомиться с ними.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Мультимедийная аудитория:

Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м<sup>2</sup>, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Компьютерный класс

Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Теория решения изобретательских задач**  
**Направление подготовки 27.03.05 Инноватика**  
Направление подготовки «Управление инновациями»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	1 неделя	Конспект, ПР-7	2 часа	Проверка конспекта преподавателем
2	1 неделя	Конспект, ПР-7	4 часов	Проверка конспекта преподавателем
3	1 неделя	Конспект, ПР-7	8 часов	Проверка конспекта преподавателем
4	1 неделя	Конспект, ПР-7	8 часов	Проверка конспекта преподавателем
5	В течении семестра	Конспект, ПР-7	14 часов	Проверка проекта преподавателем

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа предполагает работу студента в библиотеке с использованием предлагаемой к изучению литературы. При этом студент систематизирует материал и оформляет записи в виде конспектов. При систематизации отдельных формул и способов решения, студент стремится выявить как можно больше вариантов решения с указанием причинно-следственной связи по их применению.

Выполнение проекта предполагает работу над частью магистерской диссертации по идентификации рисков предлагаемого в диссертации проекта и разработке мероприятий по их снижению.

### Методические указания к написанию конспекта

Конспект может быть выполнен в печатной или письменной форме.

Основные требования к конспекту:

1. Тема изучаемого материала.
2. Запись основных понятий, определений, закономерностей, формул, стандартов и т.д.
3. Заключение по пройденному материалу.
4. Список использованных источников.

Конспект должен содержать исходные данные источника, конспект которого составлен.

В нём должны найти отражение основные положения текста. Объём конспекта не должен превышать одну треть исходного текста. Текст может быть как научный, так и научно-популярный.

Сделайте в вашем конспекте широкие поля, чтобы в нём можно было записать незнакомые слова, возникающие в ходе чтения вопросы.

Соблюдайте основные правила конспектирования:

1. Внимательно прочитайте весь текст или его фрагмент – параграф, главу.
2. Выделите информативные центры прочитанного текста.
3. Продумайте главные положения, сформулируйте их своими словами и запишите.
4. Подтвердите отдельные положения цитатами или примерами из текста.
5. Используйте разные цвета маркеров, чтобы подчеркнуть главную мысль, выделить наиболее важные фрагменты текста.

Конспект – это сокращённая запись информации. В конспекте, как и в тезисах, должны быть отражены основные положения текста, которые при необходимости дополняются, аргументируются, иллюстрируются одним или двумя самыми яркими и, в то же время, краткими примерами.

Конспект может быть кратким или подробным. Он может содержать без изменения предложения конспектируемого текста или использовать другие, более сжатые формулировки.

Конспектирование является одним из наиболее эффективных способов сохранения основного содержания прочитанного текста, способствует формированию умений и навыков переработки любой информации. Конспект необходим, чтобы накопить информацию для написания более сложной работы (коллоквиум, проект).

Виды конспектов: плановый, тематический, текстуальный, свободный.

Плановый конспект составляется на основе плана статьи или плана книги. Каждому пункту плана соответствует определенная часть конспекта.

Тематический конспект составляется на основе ряда источников и представляет собой информацию по определенной проблеме.

Текстуальный конспект состоит в основном из цитат статьи или книги.

Свободный конспект включает в себя выписки, цитаты, тезисы.

Критерии оценки:

- 5\_ баллов выставляется студенту, если все выполненные конспекты написаны логично, систематизируют представленный материал должным образом;
- 4 балла выставляется студенту, если все выполненные конспекты написаны, систематизируют представленный материал должным образом, имеются отдельные неточности в изложении;
- 3 балла выставляется студенту, если конспекты написаны, отсутствует логическая систематизация материала;
- 0 баллов выставляется студенту, если конспекты отсутствуют.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Теория решения изобретательских задач**  
**Направление подготовки 27.03.05 Инноватика**  
Направление подготовки «Управление инновациями»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК1</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	знает	этапы развития систем, структуру творческого этапа инновационного процесса и возможные варианты дорожных карт его проведения
	умеет	Применять инструментарий анализа проблемных ситуаций и поиска новых решений
	владеет	инструментарием анализа проблемных ситуаций и поиска новых решений
<b>ОПК 2</b> способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	знает	выполнять анализ вещественно- полевых ресурсов системы и использовать их для решения нестандартной задачи
	умеет	строить функциональную и структурную модели системы
	владеет	Способностью применения типовых приемов устранения противоречий и- методами вещественно- полевого анализа
<b>ПК15</b> способностью готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов	знает	пути преодоления инерции; алгоритмические методы решения нестандартных задач; основной постулат ТРИЗ и базовые понятия
	умеет	формулировать идеальный конечный результат
	владеет	Способностью поиска наиболее сильного решения задачи, владеть основами определения эффективности функционирования систем

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Особенности научно-технического творчества	ОПК-1	знает,	Конспект, ПР-7	Проект, ПР-9
			умеет	Коллоквиум, УО-2	Проект, ПР-9
		ОПК-2	владеет	Коллоквиум, УО-2	Проект, ПР-9

		ПК-15			
2	РАЗДЕЛ 2. Алгоритм и теория решения изобретательских задач. ТРИЗ и АРИЗ	ОПК-1	знает	Конспект, ПР-7	Проект, ПР-9
			умеет	Коллоквиум, УО-2	Проект, ПР-9
		ОПК-2	владеет	Расчётно-графическая работа, ПР-14	Проект, ПР-9
3	Раздел III. Эффективность функционирования систем	ОПК-1	знает	Конспект, ПР-7	Проект, ПР-9
			умеет	Коллоквиум, УО-2	Проект, ПР-9
		ОПК-2	владеет	Кейс-задача, ПР-11	Проект, ПР-9
		ПК-15			

### **Зачетно-экзаменационные материалы по дисциплине**

#### **Вопросы к зачету:**

1. Этапы проектирования и его задачи.
2. История создания и развития теории решения изобретательских задач.
3. Сущность теории решения изобретательских задач. Основные положения теории решения изобретательских задач.
4. Выявление и использование законов, закономерностей и тенденций развития технических систем как основная сущность ТРИЗ.
5. Выявление и использование законов, закономерностей и тенденций развития технических систем как основная сущность АРИЗ.
6. Выявление логики развития сложных технических систем. Пять уровней изобретений в теории решения изобретательских задач.
7. Поиск решения в условиях неопределённости.
8. Логика и интуиция как инструмент инновационного проектирования. Факторы, препятствующие проектированию.
9. Основные классы задач принятия решений. Этапы обоснования принятия решений.
10. Вероятностные модели теории принятия решений.

11. Рисковые ситуации. Выбор с помощью дерева решений. Метод построения деревьев решений проекта. Имитационные методы.
12. Мера риска. Переход к задаче линейного программирования. Теория полезности.
13. Выбор объекта для развития. Сравнительная оценка объектов.
14. Бенчмаркинг и технология его проведения. Этапы и особенности выполнения бенчмаркинга в проектах в целях увеличения инновационной привлекательности.
15. Вероятностный анализ.
16. Экспертный анализ рисков. Метод аналогов Анализ показателей предельного уровня.
17. Анализ чувствительности проекта. Анализ сценариев развития проекта.
18. Статистические методы оценки, базирующиеся на методах математической статистики, т. е. дисперсии, стандартном отклонении, коэффициенте вариации.
19. Математические модели принятия решений и поведения проекта, в том числе: стохастические (вероятностные) модели; лингвистические модели; нестохастические модели.
20. Анализ показателей предельного уровня.
21. Анализ чувствительности проекта. Анализ сценариев развития проекта. Метод построения дерева решений проекта.
22. Анализ видов, последствий и критичности отказов (FMEA / FMECA)
23. SWOT-анализ
24. Причинно-следственная диаграмма.
25. Постановка многокритериальных задач.
26. Сведение к однокритериальным задачам.
27. Методы решения многокритериальных задач.
28. Понятие веполя. Построение и преобразование веполей. управление процессом решения задач.

29. Метод выявления и прогнозирования аварийных ситуаций и нежелательных явлений. Методы системного анализа и синтеза.
30. Основные механизмы устранения противоречий. Постановка задачи.
31. Стандарты на решение изобретательских задач. Матрица Альтшуллера
32. Факторы, влияющие на работу эксперта. Методы обработки мнений экспертов. Метод «Делфи».
33. Выбор и отбор. Повторный выбор. Основные идеи теории элитных групп.
34. Выбор шкал оценок: дихотомические шкалы, шкала «да–нет», ранговая шкала и т.д.
35. Неформальные методы оценивания результатов
36. Принципы и закономерности исследования и моделирования систем. Функциональное описание и моделирование систем.
37. Классификация видов моделирования систем.
38. Основные положения функционально-стоимостного анализа (ФСА).
39. ФСА как метод системного исследования объекта.
40. Стоимостная оценка функций объекта, новых решений, альтернативных вариантов, конструкций, технологий. Этапы ФСА.

#### **Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка зачё- та/экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетен- циям</b>
(От 88% до 100%)	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
От 68% до 87%	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по су-

		<p>ществу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.</p>
От 61% до 67%	«зачтено»/ «удовлетворительно»	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>
Менее 61 %	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>

## Примерные вопросы к тестам по курсу

<p>комплексная программа алгоритмического типа, основанная на законах развития технических систем и предназначенная для анализа и решения изобретательских задач</p>	<p><input type="checkbox"/> АРИЗ  <input type="checkbox"/> ИКР  <input type="checkbox"/> ЭИЗ  <input type="checkbox"/> ТРИЗ</p>
<p>учебные средства, предназначенные для поддержания логико-смысловой организации учебного материала во внешнем плане</p>	<p><input type="checkbox"/> Инструменты учебной деятельности  <input type="checkbox"/> Модель ЭИЗ  <input type="checkbox"/> Противоречие элемента</p>
<p>образ идеального решения, указывающий на наиболее сильный ответ</p>	<p><input type="checkbox"/> ИКР  <input type="checkbox"/> АРИЗ  <input type="checkbox"/> ЭИЗ  <input type="checkbox"/> ТРИЗ</p>
<p>«такая мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте».</p>	<p><input type="checkbox"/> Модель  <input type="checkbox"/> Модель обучения  <input type="checkbox"/> Модель ЭИЗ</p>
<p>система, включающая организационную форму его реализации, обеспечивающие это средства и приемы педагогической техники, непосредственно описывающие взаимодействие участников процесса</p>	<p><input type="checkbox"/> Модель обучения  <input type="checkbox"/> Модель  <input type="checkbox"/> Модель ЭИЗ</p>
<p>инструмент, позволяющий описывать объекты окружающего мира через их признаки (назначение, цвет, форма и т.п.) и спектры возможных значений</p>	<p><input type="checkbox"/> Модель  <input type="checkbox"/> Модель обучения  <input type="checkbox"/> Модель ЭИЗ</p>
<p>При качественных изменениях в системе конфликтующие элементы и их взаимодействия всегда имеют противоположные свойства. Такое явление называют противоречием.</p>	<p><input type="checkbox"/> Противоречие в ТРИЗ  <input type="checkbox"/> Противоречие элемента  <input type="checkbox"/> Противоречие признака  <input type="checkbox"/> Физическим противоречием</p>
<p>взаимодействия в системе, состоящие, например, в том, что полезное действие вызывает одновременно и вредное. Или - введение (усиление) полезного действия, либо устранение (ослабление) вредного действия вызывает ухудшение (в частности, недопустимое усложнение) одной из частей системы или всей системы в целом</p>	<p><input type="checkbox"/> Противоречие в ТРИЗ  <input type="checkbox"/> Противоречие элемента  <input type="checkbox"/> Противоречие признака  <input type="checkbox"/> Физическим противоречием</p>
<p>противоположные требования к физическому состоянию оперативной зоны (зоны конфликта).</p>	<p><input type="checkbox"/> Противоречие в ТРИЗ  <input type="checkbox"/> Противоречие элемента  <input type="checkbox"/> Противоречие признака  <input type="checkbox"/> Физическим противоречием</p>
<p>область знаний, изучающая общие законы развития технических систем, принципы разрешения противоречий и механизмы их приложения к решению конкретных</p>	<p><input type="checkbox"/> ТРИЗ  <input type="checkbox"/> АРИЗ  <input type="checkbox"/> ЭИЗ</p>

проблем	<input type="checkbox"/> ИКР
вещество + поле - модель ТС (технической системы), эквивалентная модели задачи. Минимальная модель ТС включает изделие, инструмент и энергию, необходимую для воздействия инструмента на изделие.	<input type="checkbox"/> ВЕПОЛЬ <input type="checkbox"/> Икс-элемент <input type="checkbox"/> Ресурсы <input type="checkbox"/> Изделие
все, что может быть использовано для решения проблемы. В процессе обработки проблемы в качестве ресурсов рассматриваются элементы (система, надсистема, подсистемы), и их признаки.	<input type="checkbox"/> Ресурсы <input type="checkbox"/> Икс-элемент <input type="checkbox"/> ВЕПОЛЬ <input type="checkbox"/> Изделие
новый, вводимый для облегчения задачи, элемент, заранее неизвестный	<input type="checkbox"/> Икс-элемент <input type="checkbox"/> Ресурсы <input type="checkbox"/> ВЕПОЛЬ <input type="checkbox"/> Изделие
элемент системы, на который направлено действие, который по условию задачи необходимо обработать: переместить, изменить, улучшить, обнаружить, измерить и т.д.	<input type="checkbox"/> Изделие <input type="checkbox"/> Икс-элемент <input type="checkbox"/> Ресурсы <input type="checkbox"/> ВЕПОЛЬ
задача, которая решается, как правило, в надсистеме. При её решении могут возникнуть пионерские решения, открывающие целые направления и отрасли	<input type="checkbox"/> Макси-задача <input type="checkbox"/> Мини-задача <input type="checkbox"/> Модель задачи
задача, которая получается из изобретательской ситуации, вводя ограничение: "Всё остаётся без изменения или упрощается, но при этом появляется требуемое действие (свойство) или исчезает вредное действие (свойство)".	<input type="checkbox"/> Мини-задача <input type="checkbox"/> Макси-задача <input type="checkbox"/> Модель задачи
упрощённая схема конфликта, составляющая суть задачи	<input type="checkbox"/> Модель задачи <input type="checkbox"/> Мини-задача <input type="checkbox"/> Макси-задача
система операций, предусматривающая определённый порядок применения	<input type="checkbox"/> Метод <input type="checkbox"/> Метод мозгового штурма <input type="checkbox"/> Метод фокальных объектов
метод психологической активизации творческого процесса. Применяется для получения новых идей в науке, технике, административной и торговой деятельности	<input type="checkbox"/> Метод <input type="checkbox"/> Метод мозгового штурма <input type="checkbox"/> Метод фокальных объектов
метод психологической активизации творческого процесса, основанный на перенесении признаков случайно выбранных объектов на совершенствуемый объект, который лежит как бы в фокусе переноса.	<input type="checkbox"/>

## Критерии оценки

Тестовые задания формируются по 15 вопросов, оценивание выполнения тестов проходит по следующим критериям:

✓ 5 баллов – если вес правильных ответов составляет от 88% до 100%.

- ✓ 4 балла – если вес правильных ответов составляет от 68% до 87%.
- ✓ 3 балла – если вес правильных ответов составляет от 61% до 67%.
- ✓ 2 балла – если вес правильных ответов составляет менее 61 %.

Составитель \_\_\_\_\_ О.А. Чуднова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### **Кейс-задача**

по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач»

- Задача 1. Авиадвигатели. Перед конструкторским бюро А.Н.Туполева была поставлена задача создания к концу 50-х годов нового пассажирского самолета на 170 мест с большой дальностью полета. Для этого потребовалось авиадвигатели на суммарную мощность 50 тыс. л.с. У самого мощного из имеющихся в СССР двигателей ТВ-2 было всего 6 тыс. л.с. Как быть? Это типичное ПП.
- Задача 2. Скорость судна. Необходимо увеличить скорость судна, а как - неизвестно.
- Задача 3. Мощный двигатель. Хочется, чтобы автомобиль имел более мощный двигатель.
- Задача 4. Кастрюля. Можно обжечься, когда берешь горячую кастрюлю с плиты. Как устранить этот недостаток?
- Задача 5. создания нормальных условий жизнедеятельности экипажа кабина самолета выполняется герметичной. На случай ее разгерметизации самолет снабжается определенным запасом кислорода, который под давлением накачивается в тяжелые стальные баллоны. Таких баллонов требуется несколько десятков, самолет при этом утяжеляется. Как быть?

Сформулируем для данной задачи цепочку противоречий и разберем логику АРИЗ.

Задача 6. Пусть для задачи выбора университета Мартином и Джейн установлены следующие значения весовых коэффициентов.

$$p = 0,5, q = 0,5,$$

$$p_1 = 0,17, p_2 = 0,83,$$

$$p_{11} = 0,129, p_{12} = 0,277, p_{13} = 0,594,$$

$$p_{21} = 0,545, p_{22} = 0,273, p_{23} = 0,182,$$

$$q_1 = 0,3, q_2 = 0,7,$$

$$q_{11} = 0,2, q_{12} = 0,3, q_{13} = 0,5,$$

$$q_{21} = 0,5, q_{22} = 0,2, q_{23} = 0,3.$$

Основываясь на этой информации, оцените с помощью комбинированных весов каждый из трех университетов.

Задача 7. Отдел кадров фирмы сузил поиск будущего сотрудника до трех кандидатур: Стив (S), Джейн (J) и Майса (M). Конечный отбор основан на трех критериях: собеседование (C), опыт работы (O) и рекомендации (P). Отдел кадров использует матрицу A (приведенную ниже) для сравнения трех критериев. После проведенного собеседования с тремя претендентами, сбора данных, относящихся к опыту их работы и рекомендациям, построены матрицы  $A_C$ ,  $A_O$  и  $A_P$ . Какого из трех кандидатов следует принять на работу? Оцените согласованность данных:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} C & O & P \end{matrix} \\ \begin{matrix} C \\ O \\ P \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 2 & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{5} \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad A_C = \begin{matrix} & \begin{matrix} S & J & M \end{matrix} \\ \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{4} & 5 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad A_O = \begin{matrix} & \begin{matrix} S & J & M \end{matrix} \\ \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{3} & 2 \\ 3 & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 2 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad A_P = \begin{matrix} & \begin{matrix} S & J & M \end{matrix} \\ \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 2 \\ 2 & 1 & \frac{1}{2} \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Задача 8. Предположим, у вас имеется возможность сыграть в игру следующего содержания. Симметричная игральная кость бросается два раза, при этом возможны четыре исхода: 1)

выпадает два четных числа, 2) выпадает два нечетных числа, 3) выпадает сначала четное, затем нечетное число, 4) выпадает сначала нечетное, затем четное число. Вы можете делать одинаковые ставки на два исхода. Например, вы можете поставить на два четных числа (исход 1) и два нечетных (исход 2). Выигрыш на каждый доллар, поставленный на первый исход, равен 2 доллара, на второй и третий исходы – 1,95 доллара, на четвертый – 1,50 доллара. а) Постройте дерево решений для описанной игры. б) На какие исходы следует делать ставки? с) Можно ли иметь стабильный выигрыш в этой игре?

Задача 9. 1. Определите решение, определяемое седловой точкой, соответствующие чистые стратегии и цену игры для следующих игр, в которых платежи заданы для игрока А.

а)	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	8	6	2	8
$A_2$	8	9	4	5
$A_3$	7	5	3	5

б)	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	4	-4	-5	6
$A_2$	-3	-4	-9	-2
$A_3$	6	7	-8	-9
$A_4$	7	3	-9	5

2. В следующих играх заданы платежи игроку А. Укажите область значений для параметров  $p$  и  $q$ , при которых пара  $(2, 2)$  будет седловой точкой в каждой игре.

а)	$B_1$	$B_2$	$B_3$
$A_1$	1	$q$	6
$A_2$	$p$	5	10

	$A_3$	6	2	3
b)		$B_1$	$B_2$	$B_3$
	$A_1$	2	4	5
	$A_2$	10	7	q
	$A_3$	4	p	6

Укажите область, которой принадлежит цена игры в каждом из следующих

3. Укажите область, которой принадлежит цена игры в каждом из следующих случаев, предполагая, что платежи заданы для игрока А.

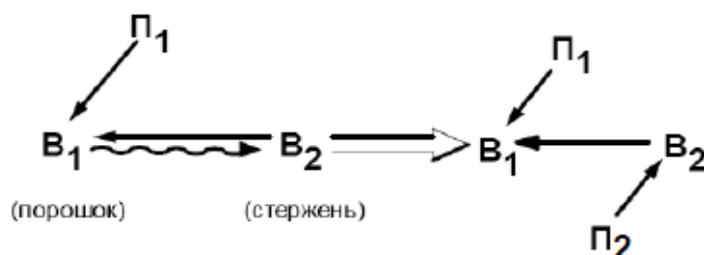
a)		$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
	$A_1$	1	9	6	0
	$A_2$	2	3	8	4
	$A_3$	-5	-2	10	-3
	$A_4$	7	4	-2	-5

b)		$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
	$A_1$	-1	9	6	8
	$A_2$	-2	10	4	6
	$A_3$	5	3	0	7
	$A_4$	7	-2	8	4

c)		$B_1$	$B_2$	$B_3$
	$A_1$	3	6	1
	$A_2$	5	2	3
	$A_3$	4	2	-5

d)		$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
	$A_1$	3	7	1	3
	$A_2$	4	8	0	-6
	$A_3$	6	-9	-2	4

Задача 10. При изготовлении втулок из стального порошка через него пропускают электрический разряд, частицы свариваются, но возникающее при разряде сильное магнитное поле вдавливает частицы в центральный стержень, который потом трудно извлечь из втулки. Поэтому через проводник внутри стержня в момент разряда пропускают импульс тока противоположного направления.



Задача 11. В цехе наладили производство литых пластмассовых деталей сложной формы, но возникли трудности с их окончательной обработкой. После литья требовалась зачистка внутренней поверхности деталей от заусенцев и налипших частичек материала литейной формы. Для этого внутрь детали с сильной струей воздуха подавались абразивные частички (например, песок), вихрь частиц “слизывал” все неровности и загрязнения. Но после такой обработки во все внутренние полости и мелкие отверстия набивались абразивные частички и приходилось долго вытряхивать эти, уже не нужные, инструменты обработки. Попробовали применить стальную дробь и магниты - операция ненамного упростилась, т.к. для вылавливания всех дробинок требовалось также немало времени. Как быть?

Задача 12. Всем известная присоска для прикрепления крючков и т.п. к гладким поверхностям стен считается тем лучше, чем больший вес она выдерживает. Здесь заключено противоречие: присоска должна быть мягкой (эластичной), чтобы прикрепляться к стене (при вытеснении воздуха) и должна быть жесткой, чтобы выдерживать большой груз. Полезная функция у присоски одна

- держать груз, поэтому нужно перейти к жесткой (твердой) присоске. Но тогда как прикрепить ее к стене? Нужно, чтобы под присоской исчезал воздух (образовывался вакуум), как только ее прислонят к стене.

Задача 13. Для того, чтобы маленькие дети не трогали лекарств и другие ядовитые бытовые препараты, предложено наклеивать на них картинку: печальное личико со слезами на глазах. Возможно она и остановит детей от шалости. Но проблема шире - надо также предупреждать и взрослых о том, например, что срок годности лекарства истек и им нельзя пользоваться (а также консервированных продуктов и т.д.). Как обеспечить невозможность использования испорченного лекарства? При этом надо учесть все возможные варианты: срок годности может быть от нескольких дней до нескольких лет, лекарства могут портиться от света, тепла, холода и т.п.

Критерии оценки:

5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено полностью, в решении нет ошибок, сделаны правильные выводы;

4 баллов выставляется студенту, если задание выполнено полностью, в решении присутствуют отдельные неточности, сделаны правильные выводы;

3 баллов выставляется студенту, если задание выполнено с небольшими отклонениями, в решении присутствуют отдельные неточности, сделаны правильные выводы;

2 баллов выставляется студенту, если задание выполнено неполностью, в решении присутствуют математические ошибки, однако логика решения принципиально выполнена.

0 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено.