

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента и  
инновационных технологий

\_\_\_\_\_ / С.А. Баркалов /

11 февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Алгоритмы решения нестандартных задач»**

**Направление подготовки** 27.03.05 Инноватика

**Профиль** Инновационные технологии

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 5 лет / 4 года и 6 м.

**Форма обучения** очная / очно-заочная / заочная

**Год начала подготовки** 2025

Автор программы

\_\_\_\_\_ / Р.А. Шепс

И.о. заведующего кафедрой  
Инноватики и строительной  
физики имени профессора  
И.С. Суровцева

\_\_\_\_\_ / С.Н. Дьяконова

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ / С.Н. Дьяконова

Воронеж 2025

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целью изучения дисциплины является освоение обучаемыми базовых математических методов принятия оптимальных решений при внедрении и разработке инновационных решений и проектов в финансово-хозяйственную деятельность предприятия (производства). Изучаемые алгоритмы позволят учащимся продвигать и развивать инновации в нестандартных условиях, связанных с учетом неопределенности и рисков, учетом специфики предприятия и его технологического уклада.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

**Задачи освоения дисциплины**      Задачи изучения дисциплины:

- освоение методов безусловной оптимизации функций одной и нескольких переменных;
- изучение методов решения задач линейного и нелинейного программирования;
- знакомство с алгоритмами решения изобретательских задач;
- ознакомление с теорией изобретательской деятельности;
- освоение методов развития творческого мышления;
- изучение основ теории игр и методов принятия решения в условиях риска и неопределенности;
- изучение моделей микро- и макроэкономики, а также оценке инновационных проектов, построенных с использованием методов оптимизации и принятия решений.

Курс «Алгоритмы решения нестандартных задач» включает в себя такие разделы как: безусловная и условная оптимизация функций многих переменных, линейное программирование, нелинейное программирование, теория решения изобретательских задач, элементы теории игр, элементы теории принятия решений и многокритериальные задачи.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-10 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОПК-10	Знать типовые методы численного решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска, основы теории решения изобретательских задач
	Уметь использовать методы теории принятия оптимальных решений для планирования и анализа экономических процессов и систем, создавать изобретательские решения для конкретных технических проблем
	Владеть методами и средствами управления информацией в процессе принятия оптимальных решений планирования, видами анализа имеющихся задач и ресурсов для решения

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90	54	36
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	54	36	18
<b>Самостоятельная работа</b>	90	54	36
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

**очно-заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	68	32	36
В том числе:			
Лекции	34	16	18
Практические занятия (ПЗ)	34	16	18
<b>Самостоятельная работа</b>	112	76	36

<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

#### **заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	10	4	6
В том числе:			
Лекции	4	2	2
Практические занятия (ПЗ)	6	2	4
<b>Самостоятельная работа</b>	193	64	129
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	4

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

#### **очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Реализация творческих способностей при решении изобретательских задач	Творчество в технической профессии. Неалгоритмические методы: Метод проб и ошибок (МПиО). Мозговой штурм. Морфологический анализ. Метод контрольных вопросов. Метод фокальных объектов. Синектика. Психологическая инерция (ПИ) и способы ее преодоления.	4	4	8	16
2	Неалгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса	Техническая система (ТС). Элементы ТС (источник энергии, двигатель, трансмиссия, орган управления). Изделие. Главная полезная функция. Второстепенные, вспомогательные вредные функции ТС. Надсистема. Подсистема. Многоэкранный анализ ТС (системный оператор - СО).	4	4	8	16
3	Базовые понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Законы развития ТС. Прогноз развития конкретной ТС.	Основные понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Принципиальное отличие ТРИЗ от МПиО и его модификаций. Структура ТРИЗ. История создания ТРИЗ. Уровни изобретений в ТРИЗ. Развитие творческого воображения (РТВ).	4	4	8	16
4	Идеальность ТС. Идеальная машина (про-	Понятие «идеальности» в ТРИЗ. Полезная функция. Факторы расплаты за выполнение	4	4	8	16

	цесс, вещество). Идеальный конечный результат (ИКР).	полезной функции. Идеальная ТС. Идеальное вещество. Идеальный конечный результат (ИКР)				
5	Неравномерность развития ТС. Противоречия.	Неравномерное развитие ТС. Противоречия: административное противоречие (АП), техническое противоречие (ТП), физическое противоречие (ФП). Разрешение противоречий.	4	4	8	16
6	Устранения технических противоречий. Матрица Альтшуллера.	Матрица Альтшуллера	4	4	8	16
7	Вещественно-полевой анализ. Вещественные и полевые ресурсы ТС при решении изобретательских задач.	Закон полноты частей С и ТС. Закон развития С по S-образной кривой; Закон неравномерности развития частей С. Закон повышения степени идеальности С. Закон повышения динамичности и управляемости С. Законы перехода С на микро- и макроуровень. Прогноз развития С.	4	6	8	18
8	Информационный фонд ТРИЗ. Типовые приемы устранения ТП.	Содержание информационного фонда ТРИЗ, критерии выбора стандарта для решения конкретной задачи, разбор реальных производственных задач	2	6	8	16
9	Применение физических эффектов при решении изобретательских задач.	Использование физических законов в решении нестандартных задач : применение пустоты, изменения агрегатного состояния, различных видов полей	2	6	8	16
10	Алгоритм решения изобретательских задач. АРИЗ -В	Современная модификация АРИЗ-В. Изучение девяти последовательных этапов анализа в АРИЗ-В	2	6	8	16
11	Ознакомление с программой Techoptimizer»	Разбор учебных и решение нестандартных задач с использованием АРИЗ-В	2	6	10	18
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>180</b>

### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Реализация творческих способностей при решении изобретательских задач	Творчество в технической профессии. Неалгоритмические методы: Метод проб и ошибок (МПиО). Мозговой штурм. Морфологический анализ. Метод контрольных вопросов. Метод фокальных объектов. Синектика. Психологическая инерция (ПИ) и способы ее преодоления.	4	2	10	16
2	Неалгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса	Техническая система (ТС). Элементы ТС (источник энергии, двигатель, трансмиссия, орган управления). Изделие. Главная полезная функция. Второстепенные, вспомогательные вредные функции ТС. Надсистема. Подсистема. Многоэкранный анализ ТС (системный оператор - СО).	4	2	10	16
3	Базовые понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Законы развития ТС. Прогноз развития конкретной ТС.	Основные понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Принципиальное отличие ТРИЗ от МПиО и его модификаций. Структура ТРИЗ. История создания ТРИЗ. Уровни изобретений в ТРИЗ. Развитие творческого воображения (РТВ).	4	2	10	16
4	Идеальность ТС. Идеальная машина (процесс, вещество). Идеальный конечный результат (ИКР).	Понятие «идеальности» в ТРИЗ. Полезная функция. Факторы расплаты за выполнение полезной функции. Идеальная ТС. Идеальное вещество. Идеальный конечный результат (ИКР)	4	2	10	16
5	Неравномерность развития ТС. Противоречия	Неравномерное развитие ТС. Противоречия: административное	4	2	10	16

	чия.	противоречие (АП), техническое противоречие (ТП), физическое противоречие (ФП). Разрешение противоречий.				
6	Устранения технических противоречий. Матрица Альтшуллера.	Матрица Альтшуллера	4	4	10	18
7	Вещественно- полевой анализ. Вещественные и полевые ресурсы ТС при решении изобретательских задач.	Закон полноты частей С и ТС. Закон развития С по S-образной кривой; Закон неравномерности развития частей С. Закон повышения степени идеальности С. Закон повышения динамичности и управляемости С. Законы перехода С на микро- и макро-уровень. Прогноз развития С.	2	4	10	16
8	Информационный фонд ТРИЗ. Типовые приемы устранения ТП.	Содержание информационного фонда ТРИЗ, критерии выбора стандарта для решения конкретной задачи, разбор реальных производственных задач	2	4	10	16
9	Применение физических эффектов при решении изобретательских задач.	Использование физических законов в решении нестандартных задач : применение пустоты, изменения агрегатного состояния, различных видов полей	2	4	10	16
10	Алгоритм решения изобретательских задач. АРИЗ -В	Современная модификация АРИЗ-В. Изучение девяти последовательных этапов анализа в АРИЗ-В	2	4	10	16
11	Ознакомление с программой Techoptimizer»	Разбор учебных и решение нестандартных задач с использованием АРИЗ-В	2	4	12	18
<b>Итого</b>			<b>34</b>	<b>34</b>	<b>112</b>	<b>180</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Реализация творческих способностей при решении изобретательских задач	Творчество в технической профессии. Неалгоритмические методы: Метод проб и ошибок (МПиО). Мозговой штурм. Морфологический анализ. Метод контрольных вопросов. Метод фокальных объектов. Синектика. Психологическая инерция (ПИ) и способы ее преодоления.	2	-	16	18
2	Неалгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса	Техническая система (ТС). Элементы ТС (источник энергии, двигатель, трансмиссия, орган управления). Изделие. Главная полезная функция. Второстепенные, вспомогательные вредные функции ТС. Надсистема. Подсистема. Многоэкранный анализ ТС (системный оператор - СО).	2	-	16	18
3	Базовые понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Законы развития ТС. Прогноз развития конкретной ТС.	Основные понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Принципиальное отличие ТРИЗ от МПиО и его модификаций. Структура ТРИЗ. История создания ТРИЗ. Уровни изобретений в ТРИЗ. Развитие творческого воображения (РТВ).	-	-	18	18
4	Идеальность ТС. Идеальная машина (процесс, вещество). Идеальный конечный результат (ИКР).	Понятие «идеальности» в ТРИЗ. Полезная функция. Факторы расплаты за выполнение полезной функции. Идеальная ТС. Идеальное вещество. Идеальный конечный результат (ИКР)	-	-	18	18
5	Неравномерность развития ТС. Противоречия.	Неравномерное развитие ТС. Противоречия: административное противоречие (АП), техническое противоречие (ТП), физическое противоречие (ФП). Разрешение противоречий.	-	-	18	18
6	Устранения технических	Матрица Альтшуллера	-	-	18	18

	ских противоречий. Матрица Альтшуллера.					
7	Вещественно- полевой анализ. Вещественные и полевые ресурсы ТС при решении изобретательских задач.	Закон полноты частей С и ТС. Закон развития С по S-образной кривой; Закон неравномерности развития частей С. Закон повышения степени идеальности С. Закон повышения динамичности и управляемости С. Законы перехода С на микро- и макро-уровень. Прогноз развития С.	-	-	18	18
8	Информационный фонд ТРИЗ. Типовые приемы устранения ТП.	Содержание информационного фонда ТРИЗ, критерии выбора стандарта для решения конкретной задачи, разбор реальных производственных задач	-	-	18	18
9	Применение физических эффектов при решении изобретательских задач.	Использование физических законов в решении нестандартных задач : применение пустоты, изменения агрегатного состояния, различных видов полей	-	2	18	20
10	Алгоритм решения изобретательских задач. АРИЗ -В	Современная модификация АРИЗ-В. Изучение девяти последовательных этапов анализа в АРИЗ-В	-	2	18	20
11	Ознакомление с программой Techoptimizer»	Разбор учебных и решение нестандартных задач с использованием АРИЗ-В	-	2	17	19
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>193</b>	<b>203</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 4 семестре для очной формы обучения, в 5 семестре для очно-заочной формы обучения, в 6 семестре для заочной формы обучения.

1. Методы развития творческого воображения
2. Мозговой штурм. Методика проведения. Роль и функции ведущего
3. Генерация и группирование предложений. Достижение консенсуса группы
4. Разработка технического устройства (разработка устройства, получение патента)
5. Прогнозирование развития технической системы
6. Основные принципы решения творческих задач
7. Построение и использование веполей: решение конкретной технической задачи с применением минимума ресурсов/ нестандартным их применением)
8. Использование стандартов
9. Разработка программного обеспечения для конкретной технологической задачи
10. Функционально - стоимостной анализ конкретного технологического решения
11. Применение методов оптимизации для улучшения имеющегося

технического решения

12. Функциональный анализ, формирование критериев выбора одного из нескольких решений предлагаемой технической задачи

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Формирование умения поиска и анализа необходимой для решения технической задачи информации;
- Применение навыков решения изобретательских задач
- Выработка умения адаптироваться к условиям конкретной задачи
- Формирование нестандартного, творческого мышления

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-10	Знать типовые методы численного решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска, основы теории решения изобретательских задач	Применение знаний оптимизации, алгоритмов решения изобретательских задач на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать методы теории принятия оптимальных решений для планирования и анализа экономических процессов и систем, создавать изобретательские решения для конкретных технических проблем	Демонстрация умения выделять в задаче основные противоречия, составлять условные схемы процессов в разбираемых на практических занятиях задачах	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами и средствами	Владеть методикой выделения и использования	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	управления информацией в процессе принятия оптимальных решений планирования, видами анализа имеющихся задач и ресурсов для решения	имеющихся ресурсов в разбираемых практических задачах занятиях	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
--	--	--	--------------------------------------	--------------------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3, 4 семестре для очной формы обучения, 4, 5 семестре для очно-заочной формы обучения, 5, 6 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-10	Знать типовые методы численного решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска, основы теории решения изобретательских задач	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь использовать методы теории принятия оптимальных решений для планирования и анализа экономических процессов и систем, создавать изобретательские решения для конкретных технических проблем	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами и средствами управления информацией в процессе принятия оптимальных решений планирования, видами анализа имеющихся задач и ресурсов для	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	решения			
--	---------	--	--	--

или  
«отлично»;  
«хорошо»;  
«удовлетворительно»;  
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-10	Знать типовые методы численного решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска, основы теории решения изобретательских задач	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать методы теории принятия оптимальных решений для планирования и анализа экономических процессов и систем, создавать изобретательские решения для конкретных технических проблем	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами и средствами управления информацией в процессе принятия оптимальных решений планирования, видами анализа имеющихся задач и ресурсов для решения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

- 
1. Назовите основные элементы вепольного анализа...
    - А) Вещество
    - Б) Поле
    - В) Изделие
    - Г) Инструмент
  
  2. Что определяет техническое противоречие?
    - А) Конфликт между элементами системы
    - Б) Их взаимосвязь
    - В) Необходимость замены системы
    - Г) Ухудшение одного параметра при улучшении другого
  
  3. В какой стране была создана Теория Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ)?
    - А) США
    - Б) Япония
    - В) Германия
    - Г) СССР
  
  4. В каком журнале была опубликована первая статья по ТРИЗ?
    - А) «Техника и наука»
    - Б) «Изобретатель и рационализатор»
    - В) «Вопросы психологии»
    - Г) «Наука и жизнь»
  
  5. Важнейшие понятия ТРИЗ...
    - А) Развитие, система, противоречие
    - Б) Траектория, путь, перемещение
    - В) Изобретение, построение, сущность
    - Г) Робот, загадка, транзистор
  
  6. Физическое противоречие - это
    - А) Противоречие, основанное на требовании улучшения некоторой функции системы/ ликвидации нежелательного эффекта;
    - Б) Противоречие, основанное на предъявлении к элементу системы диаметрально противоположных свойств одновременно (элемент и тяжелый и легкий);
    - В) Противоречие, основанное на конфликте свойств элемента системы: улучшение одного качества ведет к ухудшению другого;
    - Г) Противоречие, основанное на анализе свойств элемента системы.
  
  7. АРИЗ включает в себя...
    - А) программу;
    - Б) информационное обеспечение;
    - В) методы управления психологическими факторами

---

Г) все пункты

8. Техническое противоречие - это

А) Противоречие, основанное на требовании улучшения некоторой функции системы/ ликвидации нежелательного эффекта;

Б) Противоречие, основанное на предъявлении к элементу системы диаметрально противоположных свойств одновременно (элемент и тяжелый и легкий);

В) Противоречие, основанное на конфликте свойств элемента системы: улучшение одного качества ведет к ухудшению другого;

Г) Противоречие, основанное на анализе свойств элемента системы.

9. Эффективное решение проблемы – это...

А) решение, которое достигается экономически выгодными ресурсами

Б) решение, которое достигается без участия человека

В) решение, которое достигается проблемными ресурсами

Г) решение, которое достигается «само по себе», только за счёт уже имеющихся ресурсов

10. Административное противоречие - это

А) Противоречие, основанное на требовании улучшения некоторой функции системы/ ликвидации нежелательного эффекта;

Б) Противоречие, основанное на предъявлении к элементу системы диаметрально противоположных свойств одновременно (элемент и тяжелый и легкий);

В) Противоречие, основанное на конфликте свойств элемента системы: улучшение одного качества ведет к ухудшению другого; Г)

Противоречие, основанное на анализе свойств элемента системы.

11. Изобретательская ситуация - это

А) ситуация с выделенными в ней достоинствами (положительными эф- фектами)

Б) ситуация с выделенными в ней фрагментами

В) ситуация с выделенными в ней недостатками (нежелательными эффектами)

Г) ситуация, которую изобрели изобретатели

12. Система – это?

А) совокупность частей

Б) множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство

В) состав частей

Г) соединение частей

- 
13. Оперативная зона – это
- А) область, где ищется разрешение противоречий
  - Б) область, в которой реализуется конфликт
  - В) набор основных элементов системы
  - Г) область, где реализуется основная функция системы

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Вот задания с вариантами ответов, среди которых только один правильный:

1. Составить схему применения ферромагнитных частиц для контроля количества текущей из крана воды.

- А) Магнитное притяжение используется для подсчета оборотов лопастей турбины внутри водопровода

- Б) Ферромагнитные частицы добавляют в воду, магнитное поле измеряет концентрацию частиц, определяя объем прошедшей воды

- В) Частицы создают звуковую вибрацию, регистрируемую микрофоном

- Г) Водопровод оснащают катушками индуктивности, создающими электромагнитное сопротивление потоку воды

2. Выделить вещественно-полевые ресурсы технической системы «тело человека».

- А) Пот, тепло тела, дыхание, биологические жидкости

- Б) Химические реакции клеток организма, электрические импульсы мозга

- В) Кислород воздуха, энергия мышц, тепло тела, давление крови, биохимия внутренних органов

- Г) Мышцы рук и ног, нервная система, органы чувств

3. Расписать теоретическое развитие технической системы «розетка».

- А) Увеличение напряжения и мощности розеток для современных приборов

- Б) Появление встроенных USB-портов, автоматическая защита от короткого замыкания

- В) Развитие от простых механических контактов к интеллектуальным разъемам с управлением током и защитой

- Г) Использование беспроводных технологий зарядки устройств

4. Используя стандартные методы преодоления психологической инерции, составить 20 способов применения карандаша.

- А) Написать письмо другу, нарисовать картину, очистить ногти, починить проводку

- Б) Использовать карандаш как палочку для еды, инструмент для массажа, украшение интерьера
- В) Карандаш можно использовать как заколку для волос, временную ручку для рисования, устройство для измерения длины, помощь в открывании банок
- Г) Рисование схем на бумаге, оформление документов, проведение линий в игре крестики-нолики

5. Предложить способ сделать две активно смешивающиеся жидкости несмешивающимися при помощи метода моделирования маленькими человечками.

- А) Добавить перегородку между жидкостями, похожую на стену маленьких человечков
- Б) Поставить барьеры вокруг каждой капли жидкости, изображаемые миниатюрными фигурами
- В) Сделать маленькие контейнеры-человечки, защищающие каждую жидкость друг от друга
- Г) Заставить одного маленького человечка постоянно мешать обе жидкости одновременно

6. Расписать три способа применения приложения, делающего записи о включении/выключении лазерного луча.

- А) Регистрация активности охранной сигнализации, контроль наличия животных, создание графики для световых шоу
- Б) Анализ поведения насекомых, проверка герметичности упаковки, наблюдение за движением предметов
- В) Обнаружение нарушений периметра безопасности, отслеживание траектории объектов, мониторинг здоровья пациентов
- Г) Создание интерактивных игрушек, регистрация движения транспортных средств, исследование распространения вирусов

7. Предложить два способа использования ресурса «тепловое поле» для охлаждения объекта.

- А) Применение вентиляторов для отвода тепла от поверхности объекта
- Б) Установка специальных теплопроводящих пластин вблизи охлаждаемого предмета
- В) Перенос тепловой энергии в зону низких температур посредством теплового насоса или термопары
- Г) Заморозка охлаждаемых элементов сухим льдом или азотом

8. Выделить основные параметры, влияющие на жизнь среднего предприятия, составить из них примерную аналитическую функцию.

- А) Количество сотрудников, оборот капитала, маркетинговая стратегия

- Б) Объем производства, инновационные разработки, экологичность продукции
- В) Финансовые показатели, качество управления персоналом, эффективность маркетинга, уровень конкуренции, налоговая нагрузка
- Г) Уровень продаж, бренд узнаваемости, стоимость аренды помещений

9. Предложить использование ресурса «пустота» в исследовании космоса.

- А) Использование вакуума для испытаний материалов на прочность
- Б) Изучение воздействия микрогравитации на организм человека
- В) Исследования космического пространства путем анализа пустых областей Вселенной для обнаружения новых планет и звезд
- Г) Проверка влияния радиации на материалы космических аппаратов

10. Выделить все типы противоречий для задачи о снятии страха детей перед стоматологическим кабинетом.

- А) Противоречие между необходимостью лечения зубов и неприятностью процедур
- Б) Конфликт родителей и врачей относительно методов убеждения ребенка
- В) Психологическое восприятие боли ребенком против комфорта процедуры; нежелание посещения врача против потребности в лечении; несоответствие ожиданий пациента реальности приема
- Г) Несоответствие квалификации персонала уровню детского восприятия боли

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. В отсутствие хозяев домашние питомцы могут проникнуть в ванную комнату и открыть воду, залив соседей. Предложите решение этой проблемы.

- А) Установить камеру видеонаблюдения над ванной
- В) Надеть намордник животным, чтобы предотвратить доступ к смесителям
- С) Купить специальные крышки-заглушки на ручки смесителей, блокирующие открытие воды животными
- D) Постоянно держать дверь ванной комнаты закрытой

2. Многие дети очень боятся стоматологов. Предложите решение, которое поможет превратить посещение стоматологии в желанное мероприятие.

- А) Покрасить стены кабинета яркими цветами
- В) Раздавать детям конфеты сразу после выхода из клиники
- С) Показывать мультфильмы во время осмотра полости рта

- D) Создать детскую игровую зону в клинике, где малыши смогут поиграть и отвлечься от визита к врачу

3. В городе внезапно выпало большое число осадков. Техники недостаточно для расчистки дворов. Предложите меры, которые помогут справиться с внештатной ситуацией.

- A) Закрыть город для проезда транспорта, пока осадки не прекратятся

- B) Привлекать волонтеров и жителей города для уборки снега вручную

- C) Отменять занятия в школах и детских садах, чтобы освободить дворников для уборки улиц

- D) Обратиться к другим регионам за экстренной техникой и поддержкой добровольцев

4. Предложите средства, которые могут автоматически в случае прорыва канализационных труб на сутки устранить течь.

- A) Проложить дополнительные трубы параллельно основной линии

- B) Нанести специальную защитную пленку поверх старых труб

- C) Применить быстрозатвердевающий полимерный состав, временно закупоривающий отверстия

- D) Установить датчики давления и аварийные клапаны, закрывающие подачу воды

5. В сосуде находится куб из некоего материала. Для изучения свойств материала в сосуд наливают кислоту. Наблюдения за реакцией дают ценные сведения, но сосуд приходит в негодность. Предложите пути устранения данной проблемы.

- A) Проводить реакцию на открытом воздухе

- B) Используйте одноразовую посуду

- C) Используйте прочный защитный слой на внутренней стороне сосуда, устойчивый к воздействию кислоты

- D) Меняйте материал сосудов каждый раз при новой реакции

6. Во время готовки на кухонную плиту часто попадают разные вещества, загрязняя её. Предложите способы, при помощи которых можно сделать самоочищающуюся плиту.

- A) Повышение температуры нагрева конфорок до уровня, уничтожающего загрязнение

- B) Покупка моющих средств повышенной эффективности

- C) Оснастить плиту специальной эмалью, отталкивающей грязь и облегчающей очистку

- D) Регулярная замена плиточного покрытия каждые полгода

7. Для работ в горах пожарному необходим костюм, в котором будет находиться кислородный баллон. Сам костюм тяжелый, баллон является дополнительной нагрузкой. Как исправить эту ситуацию?

- A) Увеличить толщину костюма для повышения теплоизоляции

- B) Использовать легкую ткань для изготовления костюмов

- C) Сделать баллоны складными или применить новые легкие

композитные материалы для баллонов

- D) Запретить работу пожарных в горных условиях без дополнительного оборудования

8. На площадке перед магазином покупатели выкатывают свои тележки с продуктами, чтобы переложить их в автомобиль. К сожалению, некоторые люди, пользуясь обилием машин и покупателей, крадут тележки. Как это остановить?

- A) Повесить объявления с просьбой вернуть тележку обратно в магазин

- B) Поднять цены на товары в магазине

- C) Установить блокираторы колес на всех тележках, активирующиеся при удалении от магазина

- D) Ограничить количество выдаваемых тележек посетителям

9. Предложите способ, благодаря которому газ из одного баллона можно полностью перекачать в другой без использования насоса.

- A) Переместить оба баллона на большую высоту и позволить гравитации вытолкнуть газ из первого баллона

- B) Проветривать помещение регулярно, создавая разницу давления

- C) Соединив баллоны специальным шлангом, выровняйте давление в обоих резервуарах, позволяя газу перетечь самотеком

- D) Раскрутить первый баллон на большой скорости, создав центробежную силу, заставляющую газ перемещаться

10. Часто аварии на танкерах, перевозящих нефть, приводят к экологическим проблемам вследствие разлива нефти. Предложите способы, при которых нефть при повреждениях корпуса танкера не будет выливаться на поверхность воды.

- A) Построить суда меньших размеров, чтобы минимизировать риск крупных утечек

- B) Окружить корпус судна прочной сеткой для предотвращения растекания нефти

- C) Конструировать корабли с двойным корпусом, предотвращающим попадание нефти наружу даже при повреждении внешней оболочки

- D) Назначить строгие штрафы за несоблюдение правил перевозки нефтепродуктов

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. «Метод проб и ошибок» при решении технических задач.

2. Организационные пути повышения эффективности решения изобретательских задач.

3. Психологическая инерция при решении изобретательских задач.

4. Психологические методы организации творческого процесса.

Мозговой штурм

5. Психологические методы организации творческого процесса. Синектика.
6. Психологические методы организации творческого процесса. Метод фокальных объектов.
7. Систематизация перебора вариантов при решении технических задач. Морфологический анализ.
8. Систематизация перебора вариантов при решении технических задач. Метод контрольных вопросов.
9. ТРИЗ – методология упорядочения процесса решения изобретательских задач.
10. Критерии патентоспособности технического решения.
11. 5 уровней решения изобретательских задач в ТРИЗ.
12. Объекты изобретения.
13. Техническая система (ТС). Элементы и объект ТС.
14. Продукт и инструмент в ТС.
15. Подсистема. Надсистема.
16. Состав технической системы. Трансмиссия. Орган управления.
17. Развитие технической системы по объективно существующим законам.
18. Закон полноты частей технической системы.
19. Закон развития технической системы по S-образной кривой.
20. Закон повышения динамичности и управляемости технических систем.
21. Закон повышения степени идеальности технической системы.
22. Неравномерное развитие технической системы. Противоречия.
23. Административное противоречие. Примеры.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену** Идеальный конечный результат (ИКР). Структура оператора ИКР.

2. Техническое противоречие как критерий возникновения изобретательской задачи.
3. Формулирование технического противоречия как процесс активизации творческого мышления.
4. Физическое противоречие (ФП). Определение. Примеры.
5. Основные признаки, причины возникновения, условия разрешения административного противоречия (АП).
6. Основные признаки, причины возникновения, условия разрешения технического противоречия (ТП).
7. Основные признаки, причины возникновения,

условия разрешения физического противоречия (ФП).

8. Типовые приемы решения технических противоречий.
9. Матрица Альтшуллера. Правила пользования.
10. Вещественно – полевые ресурсы (ВПР) при решении изобретательских задач.
11. Оперативное время. (ОП). Оперативная зона.
12. Типовые приемы устранения физических противоречий (ФП).
13. История создания и развития АРИЗ.
14. АРИЗ – 85В. 1 этап «Анализ задачи»
15. АРИЗ – 85В. 2 этап «Анализ модели задачи».
16. АРИЗ – 85В. 3 этап «Определение ИКР и ФП».
17. АРИЗ – 85В. 4 этап «Мобилизация и применение ВПР».
18. АРИЗ – 85В. 5 этап «Применение информфонда».
19. АРИЗ – 85В. 6 этап «Изменение или замена задачи».
20. АРИЗ – 85В. 7 этап «Анализ способа устранения ФП».
21. АРИЗ – 85В. 8 этап «Применение полученного ответа».
22. АРИЗ – 85В. 9 этап «Анализ хода решения».
23. Информационные ресурсы ТРИЗ. Физические эффекты.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет и экзамен проводятся по тест-билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 2 баллами, задача оценивается в 6 баллов (3 баллов верное решение и 3 баллов за верный ответ).

Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 4 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 6 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 10 баллов.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Реализация творческих способностей при решении	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных

	изобретательских задач		работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Неалгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Базовые понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Законы раз вития ТС. Прогноз развития конкретной ТС.	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Идеальность ТС. Идеальная машина (процесс, вещество). Идеальный конечный результат (ИКР).	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Неравномерность развития ТС. Противоречия.	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Устранения технических противоречий. Матрица Альтшуллера.	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
7	Вещественно- полевой анализ. Вещественные и полевые ресурсы ТС при решении изобретательских задач.	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
8	Информационный фонд ТРИЗ. Типовые приемы устранения ТП.	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
9	Применение физических эффектов при решении изобретательских задач.	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
10	Алгоритм решения изобретательских задач. АРИЗ -В	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
11	Ознакомление с программой Techoptimizer»	ОПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Головинский П.А., Суровцев И.С. Интеллектуальные информационные системы: теоретические основы и приложения [Текст]: Учебник / П.А. Головинский, И.С. Суровцев. 2015.

2. Анеликова Л.А. Алгоритмика в теории и практике [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л.А. Анеликова. 2010.

3. Мартемьянов Ю. Ф., Яковлев Ал. В., Яковлев Ан. В. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю.Ф. Мартемьянов, Ал.В. Яковлев, Ан.В. Яковлев. 2011.

4. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электрон- ный ресурс]: Учебное пособие / Т. О. Сундукова, Г. В. Ваныкина, 2011.

5. Головинский П.А., Суровцев И.С. Интеллектуальные информационные системы: теоретические основы и приложения [Текст] /

П.А. Головинский, И.С. Суровцев. - Воронеж: Цифровая полиграфия, 2015 - 204 с.

6. Аверченков В. И., Федоров В. П., Хейфец М. Л. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П.Федоров, М. Л.Хейфец. -

Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012 -271 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/7003>

7. Инвестиции [Текст]: Учебник/ под ред. Т. В. Теплова – М.: ЮРАЙТ, 2011. – 724с.

8. Сундукова Т. О., Ванькина Г. В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.О. Сундукова, Г.В. Ванькина - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011 -475 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/16736>

9. Сафонов В.О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.О. Сафонов. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011 -583 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/15839>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. LibreOffice
2. Moodle
3. OpenOffice
4. Skype
5. Zoom
6. Программный комплекс MATLAB

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru/>
2. Образовательный портал ВГТУ

## Информационные справочные системы

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных 1. Российская научная электронная библиотека. Адрес ресурса:

<https://www.elibrary.ru/>

2. База данных zbMath. Адрес ресурса:  
<https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/zbmash>

3. Единый портал инноваций и уникальных изобретений. Адрес ресурса: <http://innovationportal.ru/>

4. Инновации в России. Адрес ресурса: <http://innovation.gov.ru/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Лекционная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов Аудитории для практических занятий, оснащенные:

- мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов;
- интерактивными информационными средствами;
- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет .

Аудитории для лабораторных работ, оснащенные:

- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет;
- прикладными программными продуктами для проведения лабораторных работ.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не

нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--