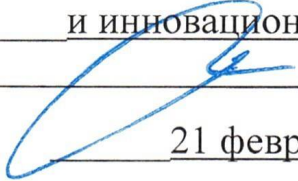


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента
и инновационных технологий

 / С.А. Баркалов

21 февраля 2024 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 / 4 года и 6 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы

Р.А. Шепс
Э.И. Еникеев

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

С.Н. Дьяконова

Руководитель ОПОП

С.Н. Дьяконова

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение обучающимися 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 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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
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
Аудиторные занятия (всего)	90	54	36
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	54	36	18
Самостоятельная работа	90	54	36
Курсовая работа	+		+
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
Аудиторные занятия (всего)	10	4	6
В том числе:			
Лекции	4	2	2
Практические занятия (ПЗ)	6	2	4
Самостоятельная работа	193	64	129
Курсовая работа	+		+
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 (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	4	8	16
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 макро- уровень. 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
Итого			36	54	90	180

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 противоречий. Матрица Альтшуллера.	Матрица Альтшуллера	-	-	18	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.	-	-	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
Итого			4	6	193	203

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 6 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

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.

Учебным планом по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» не предусмотрено выполнение контрольной работы в 3, 4 семестрах.

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	Применение знаний оптимизации , алгоритмов	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска, основы теории решения изобретательских задач	решения изобретательских задач на практических занятиях	предусмотренный в рабочих программах	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 управления информацией в процессе принятия оптимальных решений планирования, видами анализа имеющихся задач и ресурсов для решения	Владеть методикой выделения и использования имеющихся ресурсов в разбираемых на практических занятиях задачах	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3, 4 семестре для очной 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	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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	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

	технических проблем					
	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 эффектами)

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

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

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

3. Расписать теоретическое развитие технической системы «розетка»

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

5. При помощи метода моделирования маленькими человечками предложить способ сделать две активно смешивающиеся жидкости несмешивающимися.

6. Расписать 3 способа применения приложения, делающего записи о включении/выключении лазерного луча

7. Предложить 2 способа использования ресурса «тепловое поле» для охлаждения объекта.

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

9. Предложить использование ресурса «пустота» в исследовании космоса

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

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.

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

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

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

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.

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

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

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?

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

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.

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

1. 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 изобретательских задач	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области
2	Неалгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области

3	Базовые понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Законы развития ТС. Прогноз развития конкретной ТС.	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области
4	Идеальность ТС. Идеальная машина (процесс, вещество). Идеальный конечный результат (ИКР).	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области
5	Неравномерность развития ТС. Противоречия.	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области
6	Устранения технических противоречий. Матрица Альтшуллера.	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области
7	Вещественно- полевой анализ. Вещественные и полевые ресурсы ТС при решении изобретательских задач.	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области
8	Информационный фонд ТРИЗ. Типовые приемы устранения ТП.	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области
9	Применение физических эффектов при решении изобретательских задач.	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области решение прикладных задач в конкретной предметной области

10	Алгоритм решения изобретательских задач. АРИЗ -В	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области
11	Ознакомление с программой Techoptimizer»	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных практических задач, решение прикладных задач в конкретной предметной области

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. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01008076694>

2. Анеликова, Л. А. Алгоритмика в теории и практике / Л. А. Анеликова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 70 с. — ISBN 5-98003-301-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141888.html>

3. Мартемьянов, Ю. Ф. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности : учебное пособие / Ю. Ф. Мартемьянов, А. В. Яковлев, А. В. Яковлев. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 332 с. — ISBN 978-5-9912-0128-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5176> (дата обращения: 19.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сундукова, Т. О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие / Т. О. Сундукова, Г. В. Ваныкина. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 804 с. — ISBN 978-5-4497-0388-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89476.html>

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. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01008076694>

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. Теплова, Т. В. Инвестиции : учебник и практикум для вузов / Т. В. Теплова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 781 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18289-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589556> .

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

URL: <https://www.iprbookshop.ru/89476.html>

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: <https://www.iprbookshop.ru/120481.html>

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:

Свободное ПО

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. AnyLogic PLE
4. GIMP
5. LibreOffice
6. Moodle
7. Mozilla Firefox
8. Notepad++
9. OnlyOffice
10. Paint.NET

Информационные справочные системы

1. <https://old.education.cchgeu.ru/>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>
3. <https://e.lanbook.com/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/>
5. <https://elibrary.ru/>
6. <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>

Современные профессиональные базы данных

1. Электронно-библиотечная система IPR SMART. Адрес ресурса: <https://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система "Лань". Адрес ресурса: <https://e.lanbook.com/>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. Адрес ресурса: <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека ВГТУ. Адрес ресурса: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>
5. Единый портал инноваций и уникальных изобретений. Адрес ресурса: <https://platform.inventorus.ru/>
6. Справочная правовая система ГАРАНТ. Адрес ресурса: <https://www.garant.ru/>
7. База данных zbMath: <https://zbmath.org/>
8. Единый портал инноваций и уникальных изобретений. <https://platform.inventorus.ru/>
9. РосБизнесКонсалтинг — информационное аналитическое агентство <https://www.rbc.ru/>
10. Россия и всемирная торговая организация: <https://wto.ru/>
11. АК&М — экономическое информационное агентство <http://www.akm.ru/>
12. Bloomberg -Информационно-аналитическое агентство <https://www.bloomberg.com/europe>

13. CATBACK.RU — Справочник для экономистов:
<http://www.catback.ru/>
14. Единый портал бюджетной системы Российской Федерации:
<https://budget.gov.ru/?regionId=45000000>
15. Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: <https://www.gost.ru/portal/gost/>
16. Федеральная служба государственной статистики:
<https://rosstat.gov.ru/statistic>
17. Association for Computing Machinery, ACM:
https://dl.acm.org/contents_dl.cfm
18. STPLAN.RU — Экономика и управление: <http://www.stplan.ru/>
19. Энциклопедия маркетинга: <http://www.marketing.spb.ru/>
20. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации: <https://minobrnauki.gov.ru/>
21. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности:
<http://www.sci-innov.ru>
22. Ресурсы издательства World Bank: <https://www.worldbank.org/>
23. Центральный банк Российской Федерации: <http://www.cbr.ru/>
24. Бухгалтерский учет и налоги: <http://businessuchet.ru/>
25. Библиотека конгресса США <https://www.loc.gov/>
26. Единый портал бюджетной системы Российской Федерации:
<http://budget.gov.ru/>
27. INVENTORUS — быстрый поиск научно-технической информации: <https://platform.inventorus.ru/>
28. Аскон. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и Бизнеса: <https://ascon.ru/>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Образовательный портал ВГТУ Адрес ресурса:
<https://old.education.cchgeu.ru/>
2. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации Адрес ресурса: <http://government.ru/department/69/events/>
3. Официальный сайт Министерства промышленности и торговли Российской Федерации Адрес ресурса:
<http://government.ru/department/54/events/>
4. Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (Минтруд России) Адрес ресурса
<http://government.ru/department/237/events/>
5. Официальный сайт Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) Адрес ресурса:
<https://www.economy.gov.ru/>
6. Российская национальная библиотека Адрес ресурса:
<http://www.nlr.ru>
7. Федеральный институт промышленной собственности. Адрес ресурса: <https://www1.fips.ru/>

8. КонсультантПлюс. Адрес ресурса: <https://www.consultant.ru/>
9. Министерство обороны Российской Федерации: <https://mil.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, оснащённая демонстрационным оборудованием, мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа материалов.

Аудитории для практических занятий, укомплектованная специализированной мебелью для студентов и преподавателя, оснащенные компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно образовательную среду университета.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГТУ.

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.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
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 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
1	Актуализирован раздел 8.2 в части перечня 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. Актуализирован раздел 9 в части материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	13.03.2026	