

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента
и информационных технологий

С.А. Баркалов

подпись

И.О. Фамилия

«17» января 2023 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

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы



/ Д.В. Сысоев

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



/ С.Н. Дьяконова

Руководитель ОПОП



/ С.Н. Дьяконова

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение обучаемыми базовых математических методов принятия оптимальных решений при оценке и продвижении многовариантных инновационных решений и проектов планирования производства в нестандартных условиях, связанных с учетом неопределенности и рисков, учетом финансово-хозяйственной деятельности предприятия, ориентированных на разработку эффективной инвестиционной политики и управление технологическими процессами.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- освоение методов безусловной оптимизации функций одной и нескольких переменных;
- изучение основных методов условной оптимизации функций многих переменных;
- изучение методов решения задач линейного программирования;
- знакомство с методами решения задач нелинейного программирования;
- 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, элементы теории игр, элементы теории принятия решений и многокритериальные задачи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-10 – способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического использования.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-10	Знать: типовые методы численного решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска.
	Уметь: использовать методы теории принятия оптимальных решений для планирования и анализа экономических процессов и систем.
	Владеть: методами и средствами управления информацией в процессе принятия оптимальных решений планирования и анализа экономических процессов и систем.

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)	216	108	108
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	54	36	18
Самостоятельная работа	90	54	36
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации – зачет, экзамен	+	зачет	экз.
Общая трудоемкость:			
академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лек.	ПЗ	СРС	Всего, час.
1.	Реализация творческих способностей при решении изобретательских задач	Творчество в твоей профессии. Неалгоритмические методы: Метод проб и ошибок (МПнО). Мозговой штурм. Морфологический анализ. Метод контрольных вопросов. Метод фокальных объектов. Синектика. Психологическая инерция (ПИ) и способы ее преодоления.	4	4	7	15
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 -	4	4	7	15

		СО).				
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	7	15
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	7	15
5.	Неравномерность развития ТС. Противоречия.	Неравномерное развитие ТС. Противоречия: административное противоречие (АП), техническое противоречие (ТП), физическое противоречие (ФП). Разрешение противоречий.	4	2	7	13
6.	Устранения технических противоречий. Матрица Альтшуллера.	Матрица Альтшуллера.	4	4	7	15
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	7	13
8.	Информационный фонд ТРИЗ. Типовые приемы устранения ТП.	Метод проб и ошибок (МПиО). Мозговой штурм (МШ). Морфологический анализ (МА).	2	4	7	13
9.	Применение физических эффектов при решении изобретательских задач.	Фантограмма. Психологическая инерция (ПИ).	2	4	7	13
10.	Алгоритм решения изобретательских задач. АРИЗ -В.	Современная модификация АРИЗ-В. Изучение девяти последовательных этапов анализа в АРИЗ-В.	2	6	9	17
11.	Ознакомление с программой «Techoptimizer»	Разбор учебных и решение нестандартных задач с использованием АРИЗ-В	2	6	9	17
12.	Защита интеллектуальных прав в инновационной деятельности	Решение нестандартных (нетиповых) изобретательских задач. АРИЗ (алгоритм решения изобретательских задач) – программа, использующая все понятия, средства и методы ТРИЗ.	2	6	9	17
Итого			36	54	90	180

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических работ

№	Тема и содержание практических работ	Объем часов	Виды контроля
1.	Практическое занятие №1 Использование алгоритмов решения изобретательских задач. Освоение последовательности действий, заложенных в алгоритмы. Практика применения алгоритмов и контроль выявления типовых ошибок. Практикующие упражнения	6	Устный опрос, письменные задания
2.	Практическое занятие №2 Инструменты устранения противоречий Практика использования приемов устранения противоречий в процессе решения задач. Отработка техники применения приемов для формирования концепций. Практикующие упражнения	6	Устный опрос, письменные задания

3.	Практическое занятие №3 Мозговой штурм. Практика использования принципов средство обучения студентов работать коллективно, слушать и слышать друг друга. Особенностью является возможность создания эмоционального настроения на творческий поиск, а также переживания всей гаммы эмоций интеллектуального процесса. Практикующие упражнения	6	Устный опрос, письменные задания
4.	Практическое занятие № 4 Метод гирлянд ассоциаций. Умение пользоваться ассоциациями для получения идей. Практикующие упражнения	6	Устный опрос, письменные задания
5.	Практическое занятие № 5 Решение исследовательских задач. Использовать приемы ТРИЗ для решения задач, уметь анализировать задачи, составлять задачи. Решение задач из жизни, литературы, биологии, истории, психологии. Практикующие упражнения	6	Устный опрос, письменные задания
6.	Практическое занятие № 6 Практика использования физических явлений при решении изобретательных задач. Практикующие упражнения	6	Устный опрос, письменные задания
7.	Практическое занятие № 7 Полезная функция. Факторы расплаты за выполнение полезной функции. Идеальная ТС. Идеальное вещество. Идеальный конечный результат (ИКР). Практикующие упражнения	6	Устный опрос, письменные задания
8.	Практическое занятие № 8 Изучение девяти последовательных этапов анализа в АРИЗ-В. Разбор учебных и решение нестандартных задач с использованием АРИЗ-В. Практикующие упражнения	6	Устный опрос, письменные задания
9.	Практическое занятие № 9 Решение нестандартных (нетиповых) изобретательских задач. АРИЗ (алгоритм решения изобретательских задач). Практикующие упражнения	6	Устный опрос, письменные задания
Итого:		54	

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 4семестре.

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. Метод морфологического ящика
5. Прогнозирование развития технических систем
6. Основные принципы решения творческих задач
7. Построение и использование веполей
8. Использование стандартов
9. Патентный поиск
- 10.Функционально-стоимостной анализ

Курсовая работа включает в себя теоретическую и расчётно-графическую части.

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 решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска.	Активная работа 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.	Решение стандартных практических задач	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 и анализа экономических процессов и систем.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 и 4 семестре для очной формы обучения по двухбалльной 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.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: использовать методы теории принятия оптимальных решений для планирования и анализа экономических процессов и систем.	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 и анализа экономических процессов и систем.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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...
 - 1) Вещество
 - 2) Поле
 - 3) Изделие
 - 4) Инструмент
2. Что определяет техническое противоречие?
 - 1) Конфликт между элементами системы
 - 2) Их взаимосвязь
 - 3) Необходимость замены системы
 - 4) Ухудшение одного параметра при улучшении другого
3. В какой стране была создана Теория Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ)?
 - 1) США
 - 2) Япония
 - 3) Германия
 - 4) СССР
4. В каком журнале была опубликована первая статья по ТРИЗ?
 - 1) «Техника и наука»
 - 2) «Изобретатель и рационализатор»
 - 3) «Вопросы психологии»
 - 4) «Наука и жизнь»
5. Важнейшие понятия ТРИЗ...
 - 1) Развитие, система, противоречие
 - 2) Траектория, путь, перемещение
 - 3) Изобретение, построение, сущность
 - 4) Робот, загадка, транзистор
6. Система – это?
 - 1) совокупность частей
 - 2) множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство
 - 3) состав частей
 - 4) соединение частей
7. АРИЗ включает в себя...
 - 1) программу;
 - 2) информационное обеспечение;

- 3) методы управления психологическими факторами
- 4) все пункты

8. Изобретательская ситуация - это

- 1) ситуация с выделенными в ней достоинствами (положительными эффектами)
- 2) ситуация с выделенными в ней фрагментами
- 3) ситуация с выделенными в ней недостатками (нежелательными эффектами)
- 4) ситуация, которую изобрели изобретатели

9. Эффективное решение проблемы – это...

- 1) решение, которое достигается экономически выгодными ресурсами
- 2) решение, которое достигается без участия человека
- 3) решение, которое достигается проблемными ресурсами
- 4) решение, которое достигается «само по себе», только за счёт уже имеющихся ресурсов

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Закон развития технических систем (ТС) это существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между элементами внутри системы и с внешней средой в процессе прогрессивного развития, то есть перехода системы от одного состояния к другому с целью увеличения ее полезной функции.

2. Вещество В 3 может быть введено в систему извне в готовом виде или получено (действием П 1 или П 2) из имеющихся веществ. В частности, В 3 может быть «пустотой», пузырьками, пеной и т. д. Авторское свидетельство Способ транспортирования пульпы по трубопроводу, включающий подачу пульпы в трубопровод и перемещение по нему. Отличается тем, что с целью снижения износа трубопровода наружную стенку последнего охлаждают до образования на внутренней его поверхности слоя замороженной пульпы.

3. При осаждении металлов электролизом из водных растворов возникает проблема отделения осадка (продукции) от катода (инструмента). Операция эта весьма трудоемкая и производится вручную (красноречиво само название операции «сдирка»). Как быть?

4. ПРИНЦИП НЕПРЕРЫВНОСТИ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ А. Вести работу непрерывно (все части объекта должны все время работать с полной нагрузкой). Б. Устранить холостые и промежуточные ходы. Примеры Авторское свидетельство Способ многоствольного бурения скважин двумя комплектами труб. При одновременном бурении двух-трех скважин применяется ротор с несколькими стволами, включаемыми в работу независимо друг от друга, и два комплекта бурильных труб, поочередно поднимаемых и опускаемых в скважины для смены отработанных долот. Операции по смене долот совмещаются во времени с автоматическим бурением в одной из скважин.

5. ПРИНЦИП ПРОСКОКА Вести процесс или отдельные его этапы (например, вредные или опасные) на большой скорости. Примеры Авторское свидетельство Способ скоростного нагрева металлических заготовок в потоке газа, отличающийся тем, что с целью повышения производительности и уменьшения обезуглероживания газ подают со скоростью не менее 200 м/с при сохранении потока постоянным на всем протяжении его контакта с заготовками. При разгрузке палубного лесовоза его накрывают с помощью судна-кренователя. Чтобы в воду свалился весь лес, приходится создавать большой крен лесовоза, а это опасно. Предлагаемый способ состоит в том, что лесовоз быстро (рывком) накрывают на небольшой угол. Возникает динамическая нагрузка и лес разгружается при небольшом угле крена. Патент ФРГ Устройство для разрезания тонкостенных пластмассовых труб большого диаметра. Особенность устройства нож рассекает трубу так быстро, что она не успевает деформироваться.

6. ПРИНЦИП КОПИРОВАНИЯ

А. Вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии.

Б. Заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями). Использовать при этом изменение масштаба (увеличить или уменьшить копии).

В. Если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным или ультрафиолетовым.

Примеры: Иногда необходимо (для измерения или контроля) совместить два объекта, которые физически совместить невозможно. В этих случаях целесообразно применять оптические копии. Так была, например, решена задача пространственных измерений на рентгеновских снимках. Обычный рентгеновский снимок не позволяет определить, на каком расстоянии от поверхности тела находится очаг заболевания. Стереоскопические снимки дают объемное изображение, но и в этом случае измерения приходится вести на глаз: ведь внутри тела нет масштабной линейки! Нужно, таким образом, «совместить несовместимое»: тело человека, подвергнутого просвечиванию, и масштабную линейку. Новосибирский изобретатель Ф. И. Аксенов решил эту задачу, применив метод оптического совмещения. По способу Ф. И. Аксенова стереоскопические рентгеновские снимки совмещаются со стереоскопическими же снимками решетчатого куба. Рассматривая в стереоскоп совмещенные снимки, врач видит «внутри» больного решетчатый куб, играющий роль пространственного масштаба. Вообще, во многих случаях выгоднее оперировать не с объектами, а с их оптическими копиями. Например, канадская фирма «Крютер Палп» пользуется специальной фотоустановкой для обмера бревен, перевозимых на железнодорожных платформах. По данным фирмы, фотографический обмер балансов раз в быстрее ручного, отклонение же результатов фотообмера от данных точного подсчета не превышает 1-2 %. Авторское свидетельство Новый способ контроля поверхности внутренних полостей сферических деталей. В деталь наливают малоотражающую жидкость и, последовательно меняя ее уровень,

производят фотографирование на один и тот же кадр. На снимке получаются концентрические окружности. Сравнивая после увеличения (в проекционной системе) полученные этим способом линии с теоретическими линиями чертежа, с большой точностью определяют величину отклонения формы детали.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Закон полноты частей системы. Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является наличие и минимальная работоспособность основных частей системы.

2. Закон «энергетической проводимости» системы. Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является сквозной проход энергии по всем частям системы.

3. Закон согласования ритмики частей системы. Необходимым условием принципиальной жизнеспособности технической системы является согласование ритмики (частоты колебаний, периодичности) всех частей системы. «Кинематические» законы

4. Закон увеличения степени идеальности системы. Развитие всех систем идет в направлении увеличения степени идеальности.

5. Закон неравномерности развития частей системы. Развитие частей системы идет неравномерно; чем сложнее система, тем неравномернее развитие ее частей.

6. Закон перехода в надсистему. Исчерпав возможности развития, система включается в надсистему в качестве одной из частей; при этом дальнейшее развитие идет уже на уровне надсистемы. «Динамические» законы

7. Закон перехода с макроуровня на микроуровень. Развитие рабочих органов системы идет сначала на макро-, а затем на микроуровне.

8. Закон увеличения степени вепольности. Развитие технических систем идет в направлении увеличения степени вепольности.

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 вопросов 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	ОПК-10	Тест, защита курсовой работы, требования к курсовой работе, активная работа на практических занятиях, решение стандартных

	результат (ИКР).		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.	ОК-7, ОПК-4, ОПК-3	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
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

12.	Защита интеллектуальных прав в инновационной деятельности	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 с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

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

Защита курсовой работы 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. Стародубова, А. А. Алгоритмы решения нестандартных задач [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А. А. Стародубова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2442-8.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/100513.html>
2. Титов, С.С. Теория решения изобретательских задач [Электронный ресурс]: курс лекций / С. С. Титов, П. С. Пономарев. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 89 с. — ISBN 978-5-00175-092-5.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/118448.html>
3. Газизов, Т.Р. Основы теории решения изобретательских задач [Электронный ресурс] / Т.Р. Газизов. — Томск: Томский государственный

университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. — 108 с.

URL: <https://www.iprbookshop.ru/152830.html>

4. Головинский П.А., Суровцев И.С. Интеллектуальные информационные системы: теоретические основы и приложения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Головинский П.А., Суровцев И.С. ; Воронежский гос. архитектурно-строительный ун-т. - Воронеж: Цифровая полиграфия, 2015. - 204 с. - ISBN 978-5-906384-26-3.
5. Аверченков, В. И. 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. — ISBN 5-89838-126-0.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/7003.html>
6. Сафонов, В. О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.О. Сафонов. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 826 с. — ISBN 978-5-4497-0552-5.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/94855.html>
7. Сундукова Т. О., Ваныкина Г. В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.О. Сундукова, Г.В. Ваныкина — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. — 804 с.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/89476.html?replacement=1>
8. Анеликова, Л. А. Алгоритмика в теории и практике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. А. Анеликова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 70 с. — ISBN 5-98003-301-7.
URL: <https://www.iprbookshop.ru/141888.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/>
7. <https://cyberleninka.ru/>

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. Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Адрес ресурса: <https://www.gost.ru/portal/gost/>
8. Федеральная служба государственной статистики. Адрес ресурса: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
9. INVENTORUS — быстрый поиск научно-технической информации. Адрес ресурса: <https://platform.inventorus.ru/>
10. Bloomberg - Информационно-аналитическое агентство. Адрес ресурса. <https://www.bloomberg.com/europe>
11. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности. Адрес ресурса: <http://www.sci-innov.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: <https://www.minfin.ru/ru/?fullversion=1>
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 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

Аудитория 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 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	

