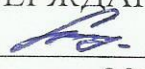


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  К.А. Скларов  
«30» августа 2019 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

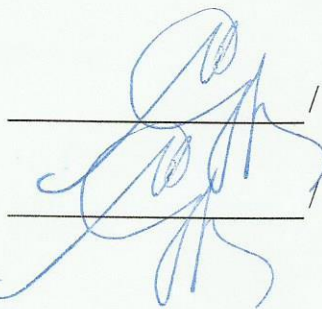
Год начала подготовки 2019

Автор программы



/ П.А.Головинский /

Заведующий кафедрой  
Инноватики и строительной  
физики



/ И.С. Суровцев /

Руководитель ОПОП

/ И.С. Суровцев /

Воронеж 2019

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целью изучения дисциплины является освоение обучающимися 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 базовой части блока Б1.

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

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

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-3 - способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами

ОПК-4 - способностью обосновывать принятие технического решения

при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения

| Компетенция            | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7<br>ОПК-3<br>ОПК-4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Знать</b> основные методы принятия оптимальных решений для сформулированных задач анализа экономических процессов и технических систем;</li> <li>– типовые методы численного решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>– методы, принципы и инструментарий теории решения нестандартных задач при продвижении и реализации инноваций.</li> </ul> |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Уметь</b> применять математический инструментарий теории принятия решений типовых задач;</li> <li>– использовать методы теории принятия оптимальных решений для планирования и анализа экономических процессов и систем.</li> <li>– провести сравнительную оценку вариантов реализации инновационных проектов.</li> </ul>                                                                         |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Владеть</b> навыками построения математических моделей микро- и макроэкономических процессов и систем с целью их последующего анализа и принятия оптимальных управленческих решений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |

#### 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 |    |
|------------------------------------------|-------------|----------|----|
|                                          |             | 4        | 5  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>        | 72          | 36       | 36 |
| В том числе:                             |             |          |    |
| Лекции                                   | 36          | 18       | 18 |
| Практические занятия (ПЗ)                | 36          | 18       | 18 |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | 108         | 36       | 72 |
| Часы на контроль                         | 36          | -        | 36 |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен, | +           | +        | +  |

|                                                      |          |         |          |
|------------------------------------------------------|----------|---------|----------|
| зачет                                                |          |         |          |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы<br>зач.ед. | 216<br>6 | 72<br>2 | 144<br>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 твоей 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         | 8   | 14         |
| 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         | 8   | 14         |
| 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         | 8   | 14         |
| 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         | 8   | 14         |
| 5     | Неравномерность развития ТС.                                                                                      | Неравномерное развитие ТС. Противоречия: административное противоречие (АП),                                                                                                                                                                                          | 4    | 2         | 8   | 14         |

|              |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |           |            |            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|
|              | Противоречия.                                                                                      | техническое противоречие (ТП), физическое противоречие (ФП). Разрешение противоречий.                                                                                                                                                                                |           |           |            |            |
| 6            | Устранения технических противоречий. Матрица Альтшуллера.                                          | Матрица Альтшуллера.                                                                                                                                                                                                                                                 | 4         | 2         | 8          | 14         |
| 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.                                            | Метод проб и ошибок (МПиО). Мозговой штурм (МШ). Морфологический анализ (МА).                                                                                                                                                                                        | 2         | 4         | 10         | 16         |
| 9            | Применение физических эффектов при решении изобретательских задач.                                 | Фантаграмма. Психологическая инерция (ПИ).                                                                                                                                                                                                                           | 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         | 10         | 16         |
| 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         | 4         | 10         | 16         |
| <b>Итого</b> |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>108</b> | <b>180</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 не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 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                                                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ОК-7<br>ОПК-3<br>ОПК-4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Знать</b> основные методы принятия оптимальных решений для сформулированных задач анализа экономических процессов и технических систем;</li> <li>– типовые методы численного решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>– методы, принципы и инструментарий теории решения нестандартных задач при продвижении и реализации инноваций.</li> </ul> | Сдача экзамена на оценку «отлично»           | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Уметь</b> применять математический инструментарий теории принятия решений типовых задач;</li> <li>– использовать методы теории принятия оптимальных решений для планирования и анализа экономических процессов и систем.</li> <li>– провести сравнительную оценку вариантов реализации инновационных проектов.</li> </ul>                                                                         | Сдача экзамена на оценку «хорошо»            | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Владеть</b> навыками построения математических моделей микро- и макроэкономических процессов и систем с целью их последующего анализа и принятия оптимальных управленческих решений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | Сдача экзамена на оценку «удовлетворительно» | 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 4, 5 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция            | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания                                      | Зачтено                                                  | Не зачтено           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| ОК-7<br>ОПК-3<br>ОПК-4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Знать</b> основные методы принятия оптимальных решений для сформулированных задач анализа экономических процессов и технических систем;</li> <li>– типовые методы численного решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>– методы, принципы и инструментарий теории решения нестандартных задач при продвижении и реализации инноваций.</li> </ul> | Тест                                                     | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Уметь</b> применять математический инструментарий теории принятия решений типовых задач;</li> <li>– использовать методы теории принятия оптимальных решений для планирования и анализа экономических процессов и систем.</li> <li>– провести сравнительную оценку вариантов реализации инновационных проектов.</li> </ul>                                                                         | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Владеть</b> навыками построения математических моделей микро- и макроэкономических процессов и систем с целью их последующего анализа и принятия оптимальных управленческих решений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | 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.                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ОК-7<br>ОПК-3<br>ОПК-4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Знать</b> основные методы принятия оптимальных решений для сформулированных задач анализа экономических процессов и технических систем;</li> <li>– типовые методы численного решения задач оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>– методы, принципы и инструментарий теории решения нестандартных задач при продвижении и реализации инноваций.</li> </ul> | Тест                                                     | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%                                                            | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Уметь</b> применять математический инструментарий теории принятия решений типовых задач;</li> <li>– использовать методы теории принятия оптимальных решений для планирования и анализа экономических процессов и систем.</li> <li>– провести сравнительную оценку вариантов реализации инновационных проектов.</li> </ul>                                                                         | 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                     |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Владеть</b> навыками построения математических моделей микро- и макроэкономических процессов и систем с целью их</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       | 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         | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |



|                                                                     |  |  |         |  |  |
|---------------------------------------------------------------------|--|--|---------|--|--|
| последующего анализа и принятия оптимальных управленческих решений. |  |  | задачах |  |  |
|---------------------------------------------------------------------|--|--|---------|--|--|

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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**

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

*Промежуточный контроль* осуществляется проведением тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями

### **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. Авторское свидетельство При разгрузке палубного лесовоза его накрেনяют 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) накрেনяют 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 получают 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**

*Укажите вопросы для зачета*

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

1. Реализация творческих способностей при решении изобретательских задач
2. Неалгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса
3. Базовые понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).
4. Законы развития ТС. Прогноз развития конкретной ТС.
5. Идеальность ТС. Идеальная машина (процесс, вещество).
6. Идеальный конечный результат (ИКР).
7. Неравномерность развития ТС. Противоречия.
8. Устранения технических противоречий.

9. Матрица Альтшуллера.
  10. Вещественно- полевой анализ.
  11. Вещественные и полевые ресурсы ТС при решении изобретательских задач.
  12. Информационный фонд ТРИЗ.
  13. Типовые приемы устранения ТП. Применение физических эффектов при решении изобретательских задач.
  14. Алгоритм решения изобретательских задач. АРИЗ -В.
  15. Программа “Techoptimizer”
- Защита интеллектуальных прав инновационной деятельности

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

При проведении экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

#### **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)                                            | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 2     | Неалгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса                                             | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 3     | Базовые понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Законы развития ТС. Прогноз развития конкретной ТС. | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 4     | Идеальность ТС. Идеальная машина (процесс, вещество). Идеальный конечный результат (ИКР).                         | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 5     | Неравномерность развития Противоречия.                                                                            | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,                                    |

|    |                                                                                                           |                     |                                                                                                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                           |                     | требования к курсовому проекту....                                                                       |
| 6  | Устранения технических противоречий. Матрица Альтшуллера.                                                 | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 7  | Вещественно- полевой анализ.<br><br>Вещественные и полевые ресурсы ТС при решении изобретательских задач. | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 8  | Информационный фонд ТРИЗ. Типовые приемы устранения ТП.                                                   | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 9  | Применение физических эффектов при решении изобретательских задач.                                        | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 10 | Алгоритм решения изобретательских задач. АРИЗ -В                                                          | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 11 | Ознакомление с программой “Techoptimizer”                                                                 | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 12 | Защита интеллектуальных прав в инновационной деятельности                                                 | ОК-7, ОПК-3, ОПК -4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |

### **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.

## **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: Учебник, 2015.

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

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

4. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: Учебное пособие, Сундукова Т. О., Ваныкина Г. В., 2011, Электронный ресурс.

5. Головинский Павел Абрамович, Суровцев Игорь Степанович Интеллектуальные информационные системы: теоретические основы и приложения. - Воронеж : Цифровая полиграфия, 2015 -204 с.

6. Аверченков В. И., Федоров В. П., Хейфец М. Л. Основы математического моделирования технических систем: Учебное пособие. - Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012 -271 с., <http://www.iprbookshop.ru/7003>

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

8. Сундукова Т. О., Ваныкина Г. В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: учебное пособие. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011 -475 с., <http://www.iprbookshop.ru/16736>

9. . Сафонов В. О. Основы современных операционных систем: Учебное пособие. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011 -583 с., <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. Программный комплекс MATLAB

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

1. <http://cchgeu.ru> – учебный портал ВГТУ;

2. elibrary.ru;

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

Персональный компьютер с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор NEC NP420, принтер лазерный или струйный HP, EPSON. Картриджи для заправки принтера, бумага. Учебная аудитория

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

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

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

| 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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                                                                                                                             |

