

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ А.Г. Баханович

Регистрационный № _____

ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности**

7-06-0713-02 Электронные системы и технологии

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в
области информатики и
радиоэлектроники

_____ В.А. Богуш

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.Н. Пищов

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В.Шаталова, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

П.В.Камлач, доцент кафедры электронной техники и технологии учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра «Конструирование и производство приборов» Белорусского национального технического университета (протокол № 9 от 17.06.2025);

И.А.Лагуцкий, начальник сектора ядерной электроники и спектрометрических устройств научно-производственного унитарного предприятия «АТОМТЕХ»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой электронной техники и технологии учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 4 от 13.10.2025);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 3 от 21.11.2025);

Научно-методическим советом по электронным системам и технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 3 от 18.11.2025)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Теория решения изобретательских задач» разработана для магистрантов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 7-06-0713-02 «Электронные системы и технологии» в соответствии с требованиями образовательного стандарта углубленного высшего образования и примерного учебного плана вышеуказанной специальности.

Знание закономерностей развития технических систем дает понимание, в каком направлении совершенствовать конкретный технический объект, и формирует ориентиры для поиска сильных решений, позволяет ознакомить магистрантов с методами научно-технического творчества (включая методы случайного, систематического и логического поиска решений) и законами развития технических и бизнес-систем. Что, в свою очередь, необходимо для получения опыта использования решения нестандартных задач и анализа конкретных ситуаций, организаций, процессов, возникающих в экономических, организационных, информационных и технических системах.

Освоение дисциплины должно обеспечить базовые знания, которые дадут возможность выпускнику успешно работать в сфере проектирования архитектуры предприятия, стратегического планирования развития, организации процессов жизненного цикла, аналитической поддержки процессов принятия решений для управления предприятием, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда. Программа учебной дисциплины также нацелена на формирование организованности, трудолюбия, ответственности, способности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Теория решения изобретательских задач» заключается в формировании у обучающихся математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Изучение данной учебной дисциплины способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели учебной дисциплины: оформление системы методологических знаний по поиску решений задач; развитие психологической готовности к решению задач.

Задачи учебной дисциплины:

освоение культуры мышления, развитие умений выявлять причинно-следственные связи и противоречия;

овладение методами грамотного и логичного построения умозаключения;

стимулирование потребности в постоянном поиске творчества, приобщение к непрерывному общекультурному, научному и профессиональному совершенствованию.

Базовой учебной дисциплиной для учебной дисциплины «Теория решения изобретательских задач» является «Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов. В свою очередь учебная дисциплина «Теория решения изобретательских задач» является базой для выполнения научно-исследовательской работы и подготовки магистерской диссертации.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Теория решения изобретательских задач» формируются следующие универсальные компетенции:

применять методы научного познания в исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи;

быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности;

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

методы активизации научно-познавательной деятельности и творческого мышления, случайного и систематического поиска решений;

основной методологический инструментарий «Теории решения изобретательских задач» (ТРИЗ);

законы развития современных технических и бизнес-систем;

структуру алгоритма решения изобретательских задач (алгоритма решения проблемных ситуаций);

уметь:

применять на практике методы активизации творческого мышления, случайного и систематического поиска решений;

прогнозировать направление развития современных технических и бизнес-систем;

применять на практике методы «Теории решения изобретательских задач» в своей профессиональной и научной деятельности;

иметь навык:

применения методологии выбора решения задачи в зависимости от ситуации;

использования различных методов научно-технического творчества.

Примерная учебная программа рассчитана на 100 учебных часов, из них – 42 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 18 часов, практические занятия – 24 часа.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Понятие о теории решения изобретательских задач	2	2	-
Тема 2. Общая классификация методов поиска и принятия нестандартных решений	2	2	-
Тема 3. Место ТРИЗ в истории развития науки о творческом мышлении	2	2	-
Тема 4. Сущность системного подхода	6	2	4
Тема 5. Системный анализ технических объектов	6	2	4
Тема 6. Функционально-структурный анализ технических систем	6	2	4
Тема 7. Морфологический подход к анализу и синтезу технических объектов	6	2	4
Тема 8. Противоречия в технических задачах и приемы их разрешения	6	2	4
Тема 9. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)	4	2	2
Тема 10. Формулирование идеального конечного результата	2	-	2
Итого:	42	18	24

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. ПОНЯТИЕ О ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

Понятие об изобретательских задачах. Технические и физические противоречия. Разрешение противоречий с помощью изобретательских приемов. Противоречия в обществе, науке, культуре. Формирование изобретательских задач. Изобретательские приемы.

Тема 2. ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ПОИСКА И ПРИНЯТИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ РЕШЕНИЙ

Методы поиска и принятия новых решений в человеческой деятельности. Области применения методов: научная, проектная, предпринимательская, управленческая, предметно-профессиональная. Творческие (изобретательские) и четко определенные задачи в предметно-профессиональной деятельности. Виды естественнонаучного творчества. Алгоритм получения нового решения. Общая классификация методов поиска и принятия новых решений. Поисковые методы и их классификация: методы активизации творческого мышления, комбинаторные методы, логико-аналитические методы, технологии целенаправленного поиска новых решений. Графическая интерпретация процесса поиска новых решений. Классификация задач и методов принятия решений. Особенности применения методов поиска и принятия новых решений.

Тема 3. МЕСТО ТРИЗ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ О ТВОРЧЕСКОМ МЫШЛЕНИИ

История развития науки о творческом мышлении: метод проб и ошибок, мозговой штурм. История появления ТРИЗ. Структура ТРИЗ. Основные идеи теории решения изобретательских задач Г.С.Альтшуллера.

Тема 4. СУЩНОСТЬ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Системное видение мира. Сущность системного подхода. Понятие системы, виды систем, понятие синергетического эффекта: системного эффекта и системного качества. Системы в природе, обществе, науке, технике, культуре, искусстве. Главный универсальный закон развития (понятия, объекта) – образование системы. Законы развития систем. Факторы, влияющие на системные свойства объектов. Приемы поиска решений, основанные на системном подходе.

Тема 5. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Структура описания технического объекта, содержание понятий: физико-технический эффект, физический принцип действия, физическая операция, техническая функция, техническое решение. Модели системного анализа технических объектов. Понятия технической системы и надсистемы. Основные компоненты полной технической системы. Виды структурных моделей. Поиск ресурсов при решении технических задач. Математические и физико-технические эффекты. Модели вещественно-полевого анализа.

Тема 6. ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Цель функционально-структурного анализа. Формулирование функций ТО и его компонентов. Системно-структурный анализ функций. Функциональный и конструктивный подходы. Применяемые графические модели: иерархическая, потоковая функциональная схема, конструктивная функциональная схема

Тема 7. МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ И СИНТЕЗУ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Феномен морфологического исследования объектов для поиска возможных структур технического объекта. Морфологический подход при анализе проблемы. Использование морфологического подхода для синтеза технических решений. Методика разработки морфологических таблиц. Формы представления результатов морфологического исследования. Метод отрицания и конструирования.

Тема 8. ПРОТИВОРЕЧИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ И ПРИЕМЫ ИХ РАЗРЕШЕНИЯ

Виды противоречий: социально-технические, операционные и предметные. Эвристическая ценность формулирования предметных противоречий. Приемы разрешения противоречий. Методические рекомендации по решению задач. Приемы разрешения противоречий, предложенные Г.С.Альтшуллером.

Тема 9. АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ (АРИЗ)

АРИЗ в структуре теории решения изобретательских задач. Структура АРИЗ. Создание собственного алгоритма решения изобретательских задач, используя сведения по ТРИЗ. Сравнение и анализ полученного алгоритма с АРИЗом Альтшуллера. Формулирование изобретательских задач из поставленных проблем. Переход от задачи к модели задачи. Составление и анализ модели изобретательской задачи. Необходимые компоненты модели задачи. Анализ предложенных изобретательских задач с целью поиска всех необходимых компонентов модели задачи.

Тема 10. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ИДЕАЛЬНОГО КОНЕЧНОГО РЕЗУЛЬТАТА

Составление формулировок идеального конечного результата (ИКР) в предложенных изобретательских задачах. Формулирование технического противоречия. Составление формулировок технических противоречий в предложенных изобретательских задачах. Средства АРИЗ для борьбы с противоречиями. Классификация всех средств борьбы с противоречиями. Вепольные преобразования задачи. Создание вепольных преобразований изобретательских задач и использование их для решения.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Конопатов, С. Н. Решение нестандартных инженерно-экономических задач посредством ТРИЗ : монография / С. Н. Конопатов, Н. В. Салиенко, Е. А. Старожук. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К, 2022. – 121 с.
2. Шимукович, П. Н. ТРИЗ-противоречия в инновационных решениях : PN-метод / П. Н. Шимукович. – Москва : Либроком, 2012. – 216 с.
3. Орлов, М. А. Алфавит современной ТРИЗ. Настольная книга для изобретательного мышления : базовый практический курс академии Модерн ТРИЗ / М. А. Орлов. – Москва : АСТ, 2017. – 495 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

4. Орлов, М. А. Основы классической ТРИЗ. Практическое руководство для изобретательного мышления / М.А. Орлов. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС. 2006. – 432 с.
5. Орлов, М. А. Нетрудная ТРИЗ для специалистов нового поколения : универсальный практический курс / М. А. Орлов. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2014. – 384 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЩАЮЩИХСЯ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к лекции;
- подготовка к практическому занятию;
- подготовка к коллоквиуму;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к экзамену.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЩАЮЩИХСЯ

Примерным учебным планом по специальности 7-06-0713-02 «Электронные системы и технологии» в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Теория решения изобретательских задач» рекомендуется экзамен. Оценка учебных достижений обучающихся производится по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций могут использоваться следующие формы:

- устный опрос;
- собеседования;

коллоквиумы;
тесты;
контрольные опросы;
контрольные работы;
защита практической работы.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

объяснительно-иллюстративный метод с использованием современных информационных технологий;
метод проблемного изложения;
исследовательский метод.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Использование законов развития технических систем для решения изобретательских задач.
2. Решение задач с применением вепольного анализа.
3. Решение задач с использованием физических эффектов.
4. Решение задач с использованием стандартов.
5. Решение задач с использованием АРИЗ.
6. Решение задач с использованием метода ММЧ и оператора РВС.