

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Автоматизации и управления»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №11 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ»

Направление: 27.03.05 Инноватика

Инженерный бизнес в топливно-энергетическом комплексе

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Рогов Виктор Юрьевич
Дата подписания: 28.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Елшин Виктор
Владимирович
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Конюхов
Владимир Юрьевич
Дата подписания: 28.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Алгоритмы решения нестандартных задач» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ОПК ОС-2.1
ОПК ОС-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	ОПК ОС-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.1	Способен формулировать задачи в области управления в технических системах	Знать методики формирования задач, технических противоречий Уметь формулировать модель задачи, в том числе с усиленной формулировкой конфликта Владеть навыками определения изделия и инструмента, выбора технического противоречия
ОПК ОС-4.2	Демонстрирует способность вырабатывать алгоритмы решения нестандартных задач	Знать основы алгоритмов решения нестандартных задач Уметь применять алгоритмы решения нестандартных задач при реализации инновационных проектов Владеть навыками принятия управленческих и инженерных решений для нестандартных задач

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Системный анализ и принятие решений»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Статистические методы в управлении инновациями»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	40	40
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия и определения ТРИЗ и АРИЗ	1	4			1	4	1, 3	16	Устный опрос
2	Мобилизация и применение вещественно-полевых ресурсов	2	4			2	4	3	8	Устный опрос
3	Анализ способа устранения основного противоречия задачи	3	4			3	4	2	16	Устный опрос
4	Сущность, принципы и этапы функционально-стоимостного анализа (ФСА)	4	4			4	4			Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16				16		76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия и определения ТРИЗ и АРИЗ	Цель, задачи, построение курса. ТРИЗ и АРИЗ. Место ТРИЗ в развитии отраслевых знаний, самостоятельности и творческого мышления.

		Основные понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Структура ТРИЗ. История создания ТРИЗ. Уровни изобретений в ТРИЗ. Развитие творческого воображения. Основные понятия и определения ТРИЗ и АРИЗ. Этапы АРИЗ. Техническая система (ТС). Схема формирования ТС. Физико-технические эффекты и физический принцип действия ТС. Физическая операция. Техническая функция и техническое решение.
2	Мобилизация и применение вещественно-полевых ресурсов	Вещества и поля в задаче. Готовые и производные вещественные ресурсы. Внутрисистемные и надсистемные вещественно-полевые ресурсы. Ресурсы пространства. Ресурсы времени. Функциональные ресурсы. Структурное моделирование технической системы.
3	Анализ способа устранения основного противоречия задачи	Понятие «идеальности» в ТРИЗ. Полезная функция. Факторы расплаты за выполнение полезной функции. Идеальная ТС. Идеальное вещество. Идеальный конечный результат (ИКР). Составление прогноза развития системы
4	Сущность, принципы и этапы функционально-стоимостного анализа (ФСА)	Понятие и виды ФСА. ТРИЗ и ФСА. Особенности ФСА в ТРИЗ. Принципы, формы ФСА и сферы их применения. Методы ФСА на отдельных этапах.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Анализ задачи, анализ модели задачи	4
2	Построение и развитие вепольных систем	4
3	Определение идеального конечного решения и технического противоречия.	4
4	Индивидуальные методы решения нестандартных задач	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	8
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	16

3	Проработка разделов теоретического материала	16
---	--	----

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная лекция

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Методические указания по проведению практических (семинарских) занятий по дисциплине "Алгоритмы решения нестандартных задач" : направление подготовки 27.03.05 "Инноватика": профиль бакалавриата "Управление инновациями в промышленности (по отраслям)": квалификация бакалавр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т экономики, упр. и права, Каф. упр. пром. предприятиями ; сост. В. Ю. Рогов. – Иркутск : ИРНТУ, 2017. – 7 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания по самостоятельной работе студентов по дисциплине "Алгоритмы решения нестандартных задач" : направление подготовки: 27.03.05 "Инноватика": профиль: "Управление инновациями в промышленности (по отраслям)": квалификация: бакалавр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т экономики, упр. и права, Каф. упр. пром. предприятиями ; сост. В. Ю. Рогов. – Иркутск : ИРНТУ, 2017. – 11 с. – Библиогр.: с. 11.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Описание процедуры: В рамках практического занятия студент отвечает на контрольные вопросы по пройденным темам раздела.

Тема 1. Основные понятия и определения ТРИЗ и АРИЗ

Пример задания:

1. Что такое нежелательный эффект?
2. Почему следует избегать специальных терминов в формулировке задачи?
3. По качеству ресурсы делятся на полезные, нейтральные и вредные, а по количеству на неограниченные (много), достаточные (хватает) и не достаточные (мало). В каком порядке следует использовать эти ресурсы для создания X-элемента?

Тема 2. Мобилизация и применение вещественно-полевых ресурсов

Пример задания:

1. Известны три способа разрешения противоречия: разделением противоречивых требований в пространстве системы, разделением противоречивых требований во времени и изменение структуры системы. Если для решения задачи пришлось вынести какой-либо процесс из общего цеха, то это разрешение какого противоречия?

2. Известны три способа разрешения противоречия: разделением противоречивых требований в пространстве системы, разделением противоречивых требований во времени и изменением структуры системы. Если для решения задачи пришлось разделить какое-либо вещество системы на мелкие части, то это разрешение какого противоречия?
3. Что является первым этапом в АРИЗ?

Тема 3. Анализ способа устранения основного противоречия задачи

Пример задания:

1. Дайте характеристику идеальному процессу в ТРИЗ.
2. Что такое идеальное вещество ТРИЗ?
3. Что такое ресурсы?

Критерии оценивания.

Критерии оценки: Раздел считается усвоенным при условии, что студент логично и в полном объеме раскрыл содержания всех контрольных вопросов.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-2.1	Демонстрирует знания особенностей решения нестандартных задач в практике инновационных организаций, демонстрирует знания в области креативного мышления, а также решения нестандартных задач.	Устный опрос или тестирование
ОПК ОС-4.2	Демонстрирует способность к применению алгоритмов решения нестандартных задач при реализации инновационных проектов	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет по дисциплине проводится в формате тестирования, включающим 30 вопросов с вариантами ответов. На подготовку обучающемуся отведено 40 минут. Для объективного оценивания знаний могут быть заданы дополнительные вопросы по темам курса.

Пример задания:

Варианты контрольных тестов для получения экзамена:

1. Один из законов развития систем утверждает, что любая система развивается в направлении увеличения своей идеальности. Понятие идеальности системы означает:
 - а) максимальное выполнение своего предназначения (функции);
 - б) достижение некоторого предельного уровня своего развития;
 - в) минимальные затраты на ее функционирование;
 - г) что системы нет, а ее функция выполняется;
 - д) минимальные затраты при максимальном уровне функционирования.

2. Теория утверждает, что системы развиваются. Постарайтесь выбрать ответ, наиболее точно характеризующий это утверждение.
 - а) системы не могут развиваться, их развивают люди;
 - б) системы не развиваются, а изменяются по желанию людей;
 - в) системы развиваются в силу необходимости соответствовать требованиям надсистемы (в частности людей);
 - г) системы развиваются поскольку стремятся к идеальности;
 - д) системы развиваются в соответствии с законами развития.

3. Представим себе, что на «рынке систем» имеются несколько альтернативных систем, отличающихся уровнем выполнения функции и стоимостью. Какая система выигрывает конкуренцию (т.е. станет массово применяться)?
 - а) та, которая имеет меньшую стоимость;
 - б) та, которая имеет больший коэффициент идеальности;
 - в) та, которая имеет более высокий показатель выполнения функции;
 - г) та, которая имеет меньшие затраты при производстве;
 - д) та, которую выпускает более состоятельный собственник.

4. Коэффициент идеальности системы при ее развитии стремиться к:
 - а) к нулю;
 - б) к максимальному значению;
 - в) к заданному производителем значению;
 - г) он не может куда-то стремиться – какой получится, такой и будет;
 - д) к бесконечности.

5. Противоречие это:
 - а) конфликт между кем-то и кем-то;
 - б) несовпадение взглядов;
 - в) несовместимость требований;
 - г) несовместимость двух противоположных требований к одному компоненту или системе;
 - д) верного ответа нет.

6. Административное противоречие закрепляет:
 - а) только требование к системе по ее улучшению;
 - б) требование к системе по ее улучшению и возникающий недостаток;
 - в) желание администрации улучшить систему не увеличивая затрат;
 - г) желание администрации что-то изменить;
 - д) только требование к системе не ухудшать ее показатели.

7. Техническое противоречие это:

- а) неспособность системы выполнять свою функцию;
- б) несовместимость двух несовместимых действий (требований) предъявленных к системе;
- в) несовместимость двух требований предъявленных к одному компоненту системы;
- г) несовместимость требований предъявленных к системе;
- д) несовместимость двух свойств предъявленных к одному компоненту системы.

8. Всегда ли в формулировке противоречия присутствуют противоположные требования (действия или свойства)?

- а) всегда;
- б) иногда;
- в) никогда;
- г) не противоположный, взаимозависимые;
- д) правильного ответа нет.

9. Структура модели задачи включает:

- а) конфликтующую пару, противоречие и ресурсы;
- б) конфликтующую пару, противоречие и ограничение;
- в) конфликтующую пару, противоречие и х-элемент;
- г) конфликтующую пару, противоречие, х-элемент и ограничения;
- д) конфликтующую пару и противоречие;

10. Структура технической системы это:

- а) совокупность компонентов системы;
- б) совокупность связей между компонентами системы;
- в) совокупность связей между компонентами системы и между ними и компонентами надсистемы;
- г) совокупность требований к компонентам системы;
- д) совокупность всех связей и требований к системе_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
На экзамене демонстрирует понимание пройденного материала. Полный правильный ответ на экзамене на теоретический вопрос и выполнение практических заданий без замечаний.	Твердо усвоен основной материал, ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки "отлично", но при этом обучаемый допускает одну негрубую ошибку, делает несущественные пропуски при изложении фактического материала, полученные	Обучающийся знает и понимает основной материал учебной программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы. Излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями. Выполняет задания с недочетами.	Обучающийся слабо понимает большую часть программного материала, допускает грубые ошибки, излагает материал бессистемно. Обучающийся не овладел основными элементами предмета, имеющиеся знания не может применить на практике. Допускает грубые ошибки.

	знания свободно применяет на практике.		
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Методические указания по проведению практических (семинарских) занятий по дисциплине "Алгоритмы решения нестандартных задач" : направление подготовки 27.03.05 "Инноватика": профиль бакалавриата "Управление инновациями в промышленности (по отраслям)": квалификация бакалавр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т экономики, упр. и права, Каф. упр. пром. предприятиями, 2017. - 7.
2. Методические указания по самостоятельной работе студентов по дисциплине "Алгоритмы решения нестандартных задач" : направление подготовки: 27.03.05 "Инноватика": профиль: "Управление инновациями в промышленности (по отраслям)": квалификация: бакалавр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т экономики, упр. и права, Каф. упр. пром. предприятиями, 2017. - 11.
3. Конопатов С. Н. Алгоритмы решения нестандартных задач : учебник / С. Н. Конопатов, 2021. - 228.
4. Конопатов С. Н. Алгоритмы решения нестандартных задач : учебное пособие / С. Н. Конопатов, 2020. - 228.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Теория решения изобретательских задач : программа, вопр. для самопроверки и метод. указания для студентов специальностей горного профиля заоч. формы обучения / Иркут. техн. ун-т, 2002. - 11.
2. Вулых Н. В. Теория решения изобретательских задач : ТРИЗ: методические инструменты создания нового: практикум / Н. В. Вулых, 2018. - 54.
3. Вулых Н. В. Теория решения изобретательских задач : ТРИЗ: методические инструменты создания нового: учебное пособие / Н. В. Вулых, 2018. - 127.
4. Теория решения изобретательских задач : учебное пособие I уровня: первый уровень по системе аттестации Международной общественной ассоциации профессиональных преподавателей, разработчиков и пользователей теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) / А. А. Гин [и др.], 2017. - 89.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор мультимедиа ViewSonic PJ7820HD с экраном ScreenMedia Champion