

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.11 «Алгоритмы решения нестандартных задач»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **27.03.05**

Инноватика

Направленность (профиль, специализация): **Управление инновационными проектами**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.Г. Бусыгин
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Черканов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способен разрабатывать инновационные проекты с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных решений	ПК-3.2	Способен провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Системный анализ и принятие решений
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Управление инновационными проектами

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	16	60	57

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Технологии решения творческих задач {дискуссия} (2ч.)[4,5,6,8]** Основные задачи и структура курса. Особенности научно-технического прогресса на современном этапе. Разработка инновационных проектов с использованием теории решения инженерных задач. Технологии решения изобретательских и других творческих задач. Список сокращений и терминов.
- 2. Неалгоритмические методы повышения эффективности творческого процесса {дискуссия} (2ч.)[4,5,6,7]** Разработка инновационных проектов с использованием теорий поиска нестандартных решений. Повышение эффективности творческого процесса путем увеличения хаотичности поиска. Мозговой штурм. Синектика. Метод фокальных объектов. Психологическая инерция. Морфологический анализ. Метод контрольных вопросов.
- 3. Общее представление о ТРИЗ. Технические системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,8,9]** Принципиальное отличие ТРИЗ от метода «проб и ошибок» и его модификаций. Альтшуллер Г.С. – основоположник ТРИЗ как науки о творчестве. Теоретический фундамент ТРИЗ – законы развития технических систем (ТС). История создания ТРИЗ – история выявления логики развития ТС. Пять уровней изобретений в ТРИЗ.
- 4. Законы развития технических систем. {дискуссия} (2ч.)[4,5,9]** Закон полноты частей ТС, развитие ТС по S-образной кривой, неравномерность развития частей ТС, повышение степени идеальности ТС, переход ТС на микроуровень.
- 5. Понятие «идеальности» в ТРИЗ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,8,9]** Магистральный путь и тупиковые пути развития ТС. Идеальное техническое решение и идеальный конечный результат.
- 6. Противоречия. {дискуссия} (2ч.)[4,5,9]** Противоречия – проявление несоответствия между разными требованиями к ТС. Административное противоречие как результат появления проблемной ситуации. Выявление нежелательного (вредного) эффекта. Техническое и физическое противоречия.
- 7. АРИЗ-85В. Приемы устранения технических противоречий. {дискуссия} (2ч.)[5,8,9]** АРИЗ – программа целенаправленных действий, позволяющая шаг за шагом продвигаться к получению идеи сильного решения. История совершенствования АРИЗ. Модификация АРИЗ-85В. Этапы анализа в АРИЗ-85В. Типовые приемы устранения ТП.
- 8. Ресурсы ТС. Основы вепольного анализа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,9]** Вещественные и полевые ресурсы ТС. Готовые и производные вещественные ресурсы. Внутрисистемные и надсистемные вещественно-полевые ресурсы. Ресурсы пространства. Вепольный анализ. Виды полей. Неполный, полный, цепной и двойной веполь. Устранение вредных связей.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Способы преодоления психологической инерции. {беседа} (2ч.)[1,4,5,6]**
Необходимость преодоления психологической инерции. Краткий перечень неалгоритмических методов преодоления психологической инерции. Этапы и правила проведения мозгового штурма. Разновидности мозгового штурма.
- 2. Решение учебных задач с использованием синектики и списка контрольных вопросов. {беседа} (2ч.)[4,5,6]**
Виды аналогий. Привлечение фантазии при поиске решения творческих задач. Методы контрольных вопросов. Списки Эйлоарта, Пойа и др.
- 3. Структура ТРИЗ. Уровни изобретений в ТРИЗ. {беседа} (2ч.)[5,8,9]**
Основные элементы ТРИЗ: информационный фонд и его структура, АРИЗ, вепольный анализ. Классификация уровней изобретательских задач по степени их сложности. Отличительные признаки каждого уровня. Сравнительная оценка вариантов реализации инновации на основе анализа уровня задачи.
- 4. Технические системы и их функции. {дискуссия} (2ч.)[5,8,9]**
Техническая система (ТС) и ее элементы. Главная полезная функция ТС. Второстепенные функции. Латентные функции. Вспомогательные функции ТС. Надсистема. Подсистема.
- 5. Освоение законов развития ТС на реальных примерах техники. {дискуссия} (2ч.)[4,5,8]**
Законы ТС - основные закономерности становления, развития и деградации технических систем. Фазы жизненного цикла изделия. Примеры проявления законов на конкретных примерах.
- 6. Выявление противоречий в ТС. {дискуссия} (2ч.)[4,5,9]**
Противоречия в ТС: поверхностное, углубленное, обостренное. Формулировка противоречий. Приемы их устранения. Понятие о матрице Альтшуллера.
- 7. Применение типовых приемов устранения технических противоречий. {дискуссия} (2ч.)[5,8,9]**
Универсальные параметры системы по Г. Альтшуллеру. Использование таблицы типовых приемов устранения технических противоречий на примере конкретной задачи.
- 8. Практическое развитие навыков использования АРИЗ. {беседа} (2ч.)[5,8,9]**
Алгоритм решения изобретательских задач. Анализ системы. Выявление противоречий. Формулировка ИКР. Использование фонда приемов. Применение неалгоритмических методов. Привлечение вепольного анализа, стандартов на решение изобретательских задач.

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Решение учебных задач методом мозгового штурма {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,6,9]**
Освоение методики организации и проведения мозгового штурма. Отработка навыков поиска решения творческой задачи на конкретных примерах.
- 2. Метод фокальных объектов. Метод морфологического ящика. {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,4,5]**
Освоение методики решения творческих задач с использованием фокальных объектов и построения морфологического ящика. Решение учебных задач с использованием фокальных объектов и построения морфологического ящика.

- 3. Изучение структуры конкретных технических систем (ТС). Выявление функций ТС. {дерево решений} (2ч.)[2,5]** Понятие о системном подходе. Структура систем. Системный анализ ТС. Решение индивидуальной задачи.
- 4. Освоение законов развития технических систем. {творческое задание} (2ч.)[2,5,9]** Правила построения ТС. Основные законы развития ТС. Рекомендации по применению законов развития ТС. Решение творческой задачи.
- 5. Идеальный конечный результат (ИКР). {творческое задание} (2ч.)[2,4,5,8]** Понятие идеального конечного результата (ИКР). Отыскание формулировок ИКР для предложенных творческих задач.
- 6. Работа с матрицей Альтшуллера. {дерево решений} (2ч.)[3,5,9]** Структура информационного фонда ТРИЗ. Противоречия и приемы их разрешения. Матрица Альтшуллера и ее применение для решения технической задачи.
- 7. Выявление вещественно-полевых ресурсов в конкретных ТС. {работа в малых группах} (2ч.)[3,5,9]** Классификация вещественно-полевых ресурсов. Взаимодействие веществ и полей. Эффекты (физико-технические, математические, геометрические, физические). Ресурсы пространства и времени. Решение творческой задачи.
- 8. Применение инструментов АРИЗ при решении творческих задач. {беседа} (2ч.)[1,2,3,5,9]** Анализ конкретных ТС. Выявление противоречий. Формулировка ИКР. Использование фонда типовых приемов устранения противоречий. Применение неалгоритмических методов для поиска решения.

Самостоятельная работа (60ч.)

- 1. Подготовка к лабораторным занятиям {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (8ч.)[1,2,3,5]** Содержание всех лабораторных работ
 - 2. Контрольные опросы {дерево решений} (16ч.)[1,2,3,5,6,9]** Подготовка к контрольным опросам.
 - 3. Изучение материала {«мозговой штурм»} (20ч.)[4,5,6,7,8,9]** Работа с литературными источниками по дисциплине.
 - 4. Подготовка к зачету. {«мозговой штурм»} (16ч.)[1,2,3,5,8,9]** Содержание лекционных, практических и лабораторных занятий.
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Бусыгин В. Г. Неалгоритмические методы решения творческих задач [Электронный ресурс]: Метод. указания к лабораторным работам № 1 и 2 по

дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 22 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Busygin_nam.pdf

2. Бусыгин В. Г. Элементы теории решения изобретательских задач [Электронный ресурс]: Метод. указания к лабораторным работам № 3,4,5 по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 34 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Busygin_triz.pdf

3. Бусыгин В. Г. Элементы алгоритма решения изобретательских задач [Электронный ресурс]: Метод. указания к лабораторным работам № 6 и 7 по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 26 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Busygin_ariz.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4603-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123469> (дата обращения: 06.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ревенков, А. В. Теория и практика решения технических задач : учеб. пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. – 384 с. – 20 экз.

6.2. Дополнительная литература

6. Дрозина В. В. Механизм творчества решения нестандартных задач. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 255 с. – 9 экз.

7. Информационное и методическое обеспечение поискового конструирования технологических систем [Электронный ресурс]/ Под ред. Е. Ю. Татаркина. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2006. – 155 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/poisk-konstruirovanie.pdf>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. Петров, В. Введение в теорию решения изобретательских задач. – Режим доступа: <http://www.trizminsk.org/e/23110.htm>

9. Петров, В. Базовый курс ТРИЗ. – Режим доступа: <http://trizfido.narod.ru/00/petrov.htm>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».