

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

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	ассистент	Н.В. Исаева
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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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. Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 78 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272>

5. Рубин, М. С. Основы ТРИЗ для предприятий: учебное пособие к базовому курсу по ТРИЗ для промышленных предприятий : [16+] / М. С. Рубин. – Москва : Галактика, 2022. – 355 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688771>

6.2. Дополнительная литература

6. Горелов, С. В. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / С. В. Горелов, В. П. Горелов, Е. А. Григорьев ; под ред. В. П. Горелова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 535 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846>

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.

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	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».