

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 05.02.2025 12:12:04

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов



«05» февраля 2024г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория решения изобретательских задач»

Направление подготовки – 27.04.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) – «Проектирование систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники»

Москва 2024

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины разработана в результате взаимодействия с партнерами по «Передовой инженерной школе» МИЭТ и направлена на опережающую подготовку инженерно-технических кадров отрасли «Электронное машиностроение», создание конкурентоспособного облика электронной промышленности Российской Федерации, развитие научно-технического и кадрового потенциала и реализацию научно-технических решений на основе отечественной элементной базы.

Целью дисциплины является формирование у студентов представления о методах изобретательства и решения нестандартных творческих задач.

Поставленная цель обеспечивается следующими задачами:

- формирование у студента представления о методах поиска нестандартных технических решений;
- ознакомление с основными понятиями и структурой системного подхода к изобретательству;
- обучение формам и методам анализа и оценки технической задачи;
- формирование знаний и умения видеть скрытые возможности решения технической проблемы, предвидеть последствия новых идей, умение их реализовывать.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-6 «Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления»	ОПК-6.ТРИЗ Способен применять новые или нестандартные подходы к решению задач в области средств автоматизации и управления	Знает основные этапы НИР, понятие об изобретательской задаче, принципы использования приемов решений и возможности стандартов на решение изобретательских задач
		Умеет выявлять технические противоречия систем в процессе научно-исследовательской, проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности, обобщать отечественный и зарубежный опыт, оценивать достоверность информации в области управления и автоматизации технологического оборудования микроэлектроники

		Имеет опыт применения инструментария ТРИЗ при НИР, написания научного текста на основе анализа информации
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входными требованиями к освоению дисциплины является содержание таких дисциплин, как: «Основы математического анализа», «Линейная алгебра», «Программирование и основы алгоритмизации». Таким образом, для успешного освоения дисциплины, требуются общие знания основ высшей математики, и программирования.

Дисциплина «Теория решения изобретательских задач» формирует необходимую систему знаний в области применения ТРИЗ на практике, в том числе при написании выпускной квалификационной работы-магистерской диссертации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	4	144	16	–	16	112	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
М1. Стратегия изобретательства	8	-	6	52	Входное тестирование
					Тестирование по модулю 1
					Контрольная работа 1
					БДЗ №1 «Применение стандартов для решения задач»
М2. Алгоритм решения изобретательских задач	8	–	10	60	Тестирование по модулю 2
					Контрольная работа 2
					Контроль выполнения БДЗ №2 «Устранение противоречий при проектировании облика новой технической системы»
					Итоговое тестирование
Всего	16	–	16	112	

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
М1	1	2	Неалгоритмические методы решения задач. Предмет и задачи дисциплины. Неалгоритмические методы активизации поиска: метод проб и ошибок, мозговой штурм, метод фокальных объектов и т.д. Инерция мышления.
	2	2	Изобретательские задачи. Противоречия административные, технические, физические. Основные механизмы устранения противоречий. Законы развития технических систем. Идеальный конечный результат. Уровни изобретательских задач.
	3	2	Вепольный анализ. Веполь как минимальная техническая система. Построение и преобразование веполей. Типовые модели изобретательских задач и их вепольные преобразования.
	4	2	Стратегия изобретательства «Линия жизни» технических систем. Применение эффектов и явлений при решении изобретательских задач.

M2	5	2	Законы развития систем Законы развития технических систем: «кинематика», «статика», «динамика».
	6	2	Стандарты для решения изобретательских задач Информационный фонд стандартов на решение изобретательских задач. Структура талантливости мышления.
	7	2	Алгоритм решения изобретательских задач Выбор задачи. Построение модели задачи. Анализ модели задачи. Устранение физического противоречия.
	8	2	Алгоритм решения изобретательских задач Предварительная оценка полученного решения. Развитие полученного ответа. Анализ хода решения.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ семинара	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
M1	1	2	Типовые модели изобретательских задач и их реальные преобразования.
	2	2	Идеальный конечный результат в инженерных задачах.
	3	2	Примеры применения эффектов и явлений при решении изобретательских задач
	4	2	Задачи с использованием законов развития технических систем. Закон полноты частей системы. Закон «энергетической проводимости» системы. Закон согласования ритмики системы. Закон увеличения степени идеальности системы.
M2	5	2	Задачи с использованием законов развития технических систем. Закон неравномерности развития частей системы. Закон перехода в надсистему. Закон перехода с макроуровня на микроуровень. Закон увеличения степени реальности.
	6	2	Приемы решения изобретательских задач.
	7	2	Стандарты для решения изобретательских задач. Задачи-аналоги
	8	2	Методический пример применения алгоритмов решения нестандартных задач

4.3 Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	2	Подготовка к входному тестированию
	12	Подготовка к практическим занятиям
	5	Подготовка к Контрольной работе 1
	8	Изучение конспектов лекций и литературных источников
	5	Подготовка к тестированию по модулю 1
	20	Выполнение БДЗ №1 «Применение стандартов для решения задач»
М2	11	Подготовка к практическим занятиям
	5	Подготовка к Контрольной работе 2
	8	Изучение конспектов лекций и литературных источников
	5	Подготовка к тестированию по модулю 2
	23	Выполнение БДЗ №2 «Устранение противоречий при проектировании облика новой технической системы»
	8	Подготовка к итоговому тестированию
Итого	112	

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1. Стратегия изобретательства

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 2. Алгоритм решения изобретательских задач

1. Теоретический материал по модулю 3.
2. Методические указания для СРС по модулю 3.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 3, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач – 11-е изд. М.: Альпина Паблишер, 2018. – 402 с.
2. Аверченков В.И., Казаков Ю.М. Автоматизация проектирования технологических процессов Москва: Флинта, 2011 г., 229 с.
3. Романова И.К. Управление сложными техническими объектами: учебное пособие – Ч.3 Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010 г., 68 с.
4. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта: В 2-х частях. — Ч.1. Томск: ТУСУР, 2011 г., 176 с.
5. Электронная книга «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы», версия 3.0// Режим доступа: <http://www.altshuller.ru>.

Нормативная литература

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018. – Москва : Стандартинформ, 2018. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 24.08.2024). - Текст : электронный.

Периодические издания

1. Электронные информационные системы: научно-технический журнал
2. Вестник Вузов: Электроника: научно-технический журнал
3. IEEE TRANSACTIONS ON AUTOMATIC CONTROL [Текст] . - USA : IEEE, [б.г.]. –URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=9>.
4. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ: Международный научно-технический журнал / Издательство "Радиотехника". - М. : Радиотехника, 2003-. - ISSN 2070-0814.
5. Информационные технологии в проектировании и производстве // Научно-технический центр оборонного комплекса «Компас», Всероссийский НИИ межотраслевой информации (Москва). Ссылка на ресурс: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34837456> (дата обращения: 24.08.2024). - Текст : электронный
6. СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ : научный журнал / Издательский дом "Академия Естествознания". - Москва ; Пенза : ИД Академия Естествознания, 2003 - . - URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/page/index> (дата обращения: 12.04.2020). - Режим доступа: свободный; URL:

https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=25218 (дата обращения: 24.08.2024). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - ISSN 1812-7320. - Текст : электронный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA; UK, 1998 - . - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 29.05.2024). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка". - Текст : электронный.

2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 15.07.2024); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

4. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 15.07.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного обучения, в частности за счет взаимодействия со студентами в электронной образовательной среде, для обеспечения которого используются сервисы обратной связи раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС: в рамках данной дисциплины на платформе Moodle создана группа тестов, реализующих он-лайн тестирование входного, текущего и выходного контроля достижения индикаторов компетенции, в том числе при отсутствии студента на аудиторном занятии.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Операционная система Windows, пакеты прикладных программ Microsoft Office, Acrobat.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Операционная система Windows, пакеты прикладных программ Microsoft Office, Acrobat.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-6. ТРИЗ «Способен применять новые или нестандартные подходы к решению задач в области средств автоматизации и управления» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина «Теория решения изобретательских задач» служит для формирования компетенции в области практического применения алгоритмов решения нестандартных задач.

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лекции по предмету;
- посетить практические занятия;
- выполнить входное, промежуточные и итоговое тестирования;
- выполнить контрольные работы 1 и 2;
- выполнить БДЗ 1 и БДЗ 2;
- принять участие в дискуссиях во время лекций и практических занятий.

Назначение лекции заключается в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции.

Практические занятия предназначены для закрепления, углубления, расширения и детализация знаний при решении конкретных задач на опыт деятельности в комплексе с использованием творческого инженерного подхода.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

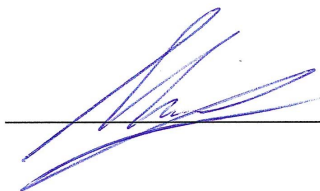
Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 60 баллов), и экзамена (максимум 40 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института МПСУ, к.т.н.



И.И. Михайлов

Рабочая программа дисциплины «Теория решения изобретательских задач» по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Проектирование систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «30» августа 2024 года, протокол № 13.

Директор Института МПСУ, д.т.н. _____

А.Л. Переверзев

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с дирекцией «Передовой инженерной школы»

Зам. директора ПИШ _____

Н.Ю. Соколова

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____

И.М. Никулина

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____

Т.П. Филиппова