

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 09.02.2025 12:08:25

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73641c86840a8821b4692

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

« 9 » *октябрь* 2024 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Предпроектные исследования и методы поиска технических решений»

Направление подготовки - 11.04.03 «Конструирование и технология
электронных средств»

Направленность (профиль) – «Технологическое оборудование для производства изделий
микроэлектроники и микросистемной техники»

Программа разработана в Передовой инженерной школе
«Средства проектирования и производства
электронной компонентной базы»

Москва 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы.

Компетенция ПК-1 «Способен формулировать цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, делать научно-обоснованные выводы, готовить научные публикации и заявки на изобретения»

Обобщенная трудовая функция. Проведение научных исследований

Трудовая функция. Планировать научные исследования, определяя цели, задачи и методы исследования

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1. ПИМПТР Способен формулировать цели и задачи научных исследований на этапе поискового проектирования, обоснованно выбирать различные методы и средства поиска технических решений, делать научно обоснованные выводы и рекомендации по результатам исследований.	- постановка целей и задач исследований на этапе поискового проектирования; - выбор методов и средств поиска технических решений; - подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций и докладов с научно обоснованными рекомендациями по выбору технических решений	Знания: приемов, методов и методических средств поиска технических решений на основе эвристического, морфологического, логического и комбинационного подходов. Умения: выбрать подходящий прием или метод поиска из множества известных и организовать с его помощью поиск вариантов технического решения. Опыт деятельности: по организации предпроектных исследований на этапах разработки технического задания и технического предложения, поиску вариантов технических решений выбранным методом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине:

- знание основных этапов процесса проектирования технических систем;
- умение формулировать задачи на этапах формирования технического задания и технического предложения;
- владение навыками анализа проблем в выбранной области техники на основе физико-химических процессов и явлений, методов моделирования и алгоритмов решения сформулированных задач.

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)		
2	3	3	108	16	-	16	76	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1. Приемы поиска технических решений	8	-	8	38	Контроль выполнения практических заданий
					Тестирование
					Контроль выполнения практико- ориентированного задания
2. Методы направленного поиска технических решений	8	-	8	38	Контроль выполнения практических заданий
					Тестирование
					Сдача практико- ориентированного задания

.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Основы методики проектирования технических систем. Понятия и задачи методологии проектирования. Типовая функциональная схема процесса проектирования. Развитие учения о методах проектирования
	2	2	Общие приемы поиска решений. Анализ проблемы. Методические средства поиска технических решений. Приемы, активизирующие мышление при эвристическом подходе.
	3	2	Эвристические методы поиска решений. Этапы поиска технических решений. Методы поиска технических решений: метод идеального объекта, мозговой штурм, синектика, метод “букета проблем” и др.
	4	2	Частично формализованные эвристические методы. Функциональный анализ технических объектов. Функционально-структурный анализ технического объекта. Морфологический подход к анализу и синтезу объектов. Метод отрицания и конструирования.
2	5	2	Теория решения изобретательских задач. Основные идеи и компоненты ТРИЗ. Закономерности развития технических систем. Закон увеличения степени идеальности ТС. Принципы соответствия функции и структуры, энергетической проводимости, согласования и рассогласования. Переход с макроуровня на микроуровень. Системный подход.
	6	2	Приемы разрешения противоречий при решении технических задач. Операционное противоречие. Предметное противоречие. Типовые приемы устранения противоречий. Вещественно-полевой (вепольный) анализ. Уровни изобретательских задач. Стандарты на решение изобретательских задач.
	7	2	Комбинационные методы направленного поиска технических решений. Комплексный метод. Параметрический метод. Программные продукты поддержки интеллектуальной деятельности.
	8	2	Частично формализованные эвристические методы направленного поиска технических решений. Метод поискового физического конструирования. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Комплексный метод. Параметрический метод.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Поиск технических решений методом инверсии.
	2	2	Поиск технических решений методом аналогии.
	3	2	Поиск технических решений на основе синектического подхода.
	4	2	Поиск технических решений на основе функционального анализа.
2	5	2	Поиск технических решений на основе морфологического анализа.
	6	2	Поиск технических решений с помощью И-ИЛИ-дерева.
	7	2	Типовые приемы устранения противоречий.
	8	2	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Подготовка к лекциям № 1, 2, 3 и 4: изучение текстов лекций и презентаций (электронная версия), работа с учебниками и учебными пособиями, изучение сайтов интернет-ресурсов.
	8	Подготовка к практическим занятиям № 1, 2, 3 и 4: изучение текстов лекций и презентаций (электронная версия), работа с учебниками и учебными пособиями, изучение сайтов интернет-ресурсов.
	4	Подготовка к тестированию №1
	18	Выполнение практико-ориентированного задания (ПОЗ)
2	8	Подготовка к лекциям № 5, 6, 7 и 8: изучение текстов лекций и презентаций (электронная версия), работа с учебниками и учебными пособиями, изучение сайтов интернет-ресурсов.
	8	Подготовка к практическим занятиям № 5, 6, 7 и 8: изучение текстов лекций и презентаций (электронная версия), работа с учебниками и учебными пособиями, изучение сайтов интернет-ресурсов.
	4	Подготовка к тестированию №2
	18	Выполнение и подготовка к сдаче практико-ориентированного задания (ПОЗ)

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, <http://orioks.miet.ru/>):

- Сценарий дисциплины «Предпроектные исследования и методы поиска технических решений».
- Дополнительные теоретические материалы дисциплины – Учебно-методическая разработка для самостоятельной работы студентов «Методические средства создания новых технических решений»
- Методические указания для студентов по выполнению практико-ориентированного задания (ПОЗ)

Модуль 1. Приемы поиска технических решений.

- Конспекты лекций и презентации № 1, 2, 3 и 4 по дисциплине.
- Методические указания по выполнению практических заданий № 1 - 4.
- Описания практических заданий № 1 - 4.

Модуль 2. Методы направленного поиска технических решений.

- Конспекты лекций и презентации № 5, 6, 7 и 8 по дисциплине.
- Методические указания по выполнению практических заданий № 5 - 8.
- Описания практических заданий № 5 - 8.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Альтшуллер, Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Г. Альтшуллер. — 9-е изд. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 402 с. — ISBN 978-5-9614-5558-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95443> (дата обращения: 25.12.2024)
2. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества / А. И. Половинкин. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 364 с. — ISBN 978-5-507-48775-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362945> (дата обращения: 25.12.2024)
3. Алтынбаев, Р. Б. Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Р. Б. Алтынбаев, Л. В. Галина, Д. А. Проскурин. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 189 с. — ISBN 978-5-7410-1540-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98008> (дата обращения: 25.12.2024)
4. Ревенков, А. В. Теория и практика решения технических задач : учеб. пособие / А. В. Ревенков, Е. В. Резчикова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-750-5. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018362> (дата обращения: 25.12.2024)

5. Евгеньев, Г. Б. Интеллектуальные системы проектирования : учебное пособие / Г. Б. Евгеньев. - 2-е изд., доп. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2012. - 416 с. - (Информатика в техническом университете). - ISBN 978-5-7038-3200-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2043302> (дата обращения: 25.12.2024)
6. Газинов Т.Р. Основы теории решения изобретательских задач / Т.Р. Газинов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. – 108 с. Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/394301#2> (дата обращения: 25.12.2024)
7. Интеллектуальные системы: модели и методы метаэвристической оптимизации: монография / Л.А. Гладков и [др]. – Чебоксары: Среда, 2024. – 228 с. Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/443684> (дата обращения: 25.12.2024)
8. Вулых Н.В. Теория решения изобретательских задач: учеб. пособие. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 128 с. Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217220> (дата обращения: 25.12.2024)

Периодические издания

1. МИКРОЭЛЕКТРОНИКА / РАН. - Москва : ИКЦ Академкнига, 1972 - . - URL: <https://eivis.ru/browse/publication/79437> (дата обращения: 28.10.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. ФИЗИКА И ТЕХНИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ = SEMICONDUCTORS / РАН, Физико-технический институт имени А.Ф. Иоффе; Гл. ред. Р.А. Сурис. - СПб. : Наука, 1967 - . – URL: <https://link.springer.com/journal/11453> (дата обращения: 31.10.2024)
3. НАНО- И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА: Ежемес. междисциплинарный теорет. и приклад. науч.-техн. журн. / РАН, Отделение информационных технологий и вычислительных систем. - М. : Новые технологии : Нано-микросистемная техника, 1999 - .
4. РОССИЙСКИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ = NANOTECHNOLOGIES IN RUSSIA / Федеральное агентство по науке и инновациям РФ, Парк-медиа. - М. : ИКЦ Академкнига, 2006 - . URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=10601> (дата обращения: 12.12.2024)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. (дата обращения: 31.10.2024) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Электронно-библиотечная система Лань: URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 31.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. Электронно-библиотечная система Znanium: URL: <https://znanium.ru> (дата обращения: 31.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение: основано на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

При проведении практических занятий студенты получают навыки применения приемов и методов поиска технических решений на примерах практических задач.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>. Система ОРИОКС используется в дисциплине для уведомления студентов, обеспечения методическим материалом по дисциплине (для подготовки к занятиям и для самостоятельной работы), для размещения информации о графике проведения контрольных мероприятий и полученных оценках.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя.

В процессе обучения при проведении контрольных мероприятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах тестирования в ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>) или MOODLe.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система Windows, Microsoft Office, браузер
Компьютерный класс, аудитория №4116	Компьютеры Raskat Station 930 (r9 7900X, B650, RAM 32Gb, SSD 1Tb, 16Gb A4000, 650W, NoOS) WR3/456	Microsoft Office Professional Plus 2013 (п. 15. Реестра ПО). Adobe Reader. Интерактивная VR-лаборатория «Ионная имплантация».
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.ПИМПТР** «Способен формулировать цели и задачи научных исследований на этапе поискового проектирования, обоснованно выбирать различные методы и средства поиска технических решений, делать научно обоснованные выводы и рекомендации по результатам исследований».

Фонд оценочных средств 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 включает в себя: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента (СРС) и контрольные мероприятия.

Модульное построение дисциплины предполагает последовательное изложение содержания модулей. Доступ к материалу следующего модуля не открывается, пока студент не освоит материал предыдущего. Освоение тем подтверждается сдачей контрольных работ и/или тестов по каждому модулю.

Основной СРС являются практико-ориентированные задания, которые позволяют студентам приобрести актуальные профессиональные компетенции в области поиска технических решений с использованием изучаемых на лекциях эвристических и алгоритмических приемов и методов.

Результаты, полученные в ходе выполнения практических занятий и контрольных мероприятий, выгружаются студентами в свои электронные портфолио через систему ОРИОКС.

По завершению изучения дисциплины предусмотрен дифференцированный зачет, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на балльно-рейтинговой системе.

Более подробно изложено в сценарии дисциплины, который выгружены в систему ОРИОКС.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительно-балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого практического занятия и контрольных мероприятий в семестре (в сумме – до 80 баллов), активность и посещаемость в семестре (в сумме до 12 баллов).

По завершению изучения дисциплины предусмотрен дифференцированный зачет (8 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложены в сценарии к дисциплине.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в журнале успеваемости в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор Института НМСТ, д.т.н.



/В.К. Сырчин/

Рабочая программа дисциплины «Предпроектные исследования и методы поиска технических решений» по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «Технологическое оборудование для производства изделий микроэлектроники и микросистемной техники» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Ученого совета Института НМСТ 3 декабря 2024 года, протокол № 6.

Директор Института НМСТ

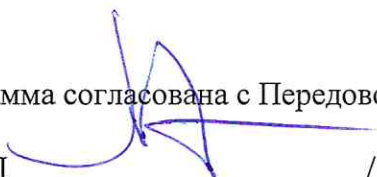


/ С.П. Тимошенко /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ



/ А.Л. Переверзев /

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 /