

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

| | |
|---|--|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.05 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 семестр - 2; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 72 часа |
| Лекции | 2 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | не предусмотрено учебным планом |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 2 семестр - 39,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет | 2 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Сазонова Л.Т. |
| | Идентификатор | R4da3b64f-SazonovaLT-25bbfbc4 |

(подпись)

Л.Т. Сазонова

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Рашитов П.А. |
| | Идентификатор | R66e8dfb1-RashitovPA-1953162c |

(подпись)

П.А. Рашитов

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Асташев М.Г. |
| | Идентификатор | R7a29e524-AstashevMG-0583186 |

(подпись)

М.Г. Асташев

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение математических и инженерных основ выбора и принятия решений при проектировании; способов формирования принципа оптимальности; безусловных и условных критериев выбора, оценки силы критериев сравнения вариантов; установления частичных и линейных порядков вариантов; принципов построения систем автоматизированного выбора; моделей данных при описания вариантов; алгоритмов выбора в ассоциативных структурах данных, принципов выбора и принятия решений по последовательно применяемым критериям с целью повышения качества проектирования

Задачи дисциплины

- изучение способов формирования принципа оптимальности на основе безусловных и условных критериев;
- изучение возможностей использования теории выбора и принятия решений для сравнительного анализа проектных альтернатив по совокупности показателей качества;
- освоение основных критериев сравнения проектных вариантов, математических и инженерных аспектов их использования в практике проектирования.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|--|---|
| УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | знать: - методы сравнительного анализа и выбора вариантов по безусловным и условным критериям предпочтения. уметь: - формировать из совокупности показателей качества критериальные постановки и логическую модель выбора вариантов. |
| УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-2 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи | знать: - терминологию, содержание и место теории выбора и принятия решений при проектировании. |
| УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-3 _{УК-1} Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи | уметь: - использовать информационно-вычислительную тех-нику для решения задач выбора и принятия решений. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Промышленная электроника и микропроцессорная техника (далее – ОПОП), направления

подготовки 11.04.04 Электроника и микроэлектроника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать высшую математику (разделы "Линейная алгебра", "Теория вероятностей", "Теория множеств")

- знать основы теории графов

- знать основы построения баз данных

- уметь проводить операции математической логики

- уметь строить двумерные диаграммы в пространстве показателей качества

- уметь пользоваться базами данных

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | |
|-------|---|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Постановка задач выбора и принятия решений. Принцип оптимальности и критерии сравнения | 39.7 | 2 | 18 | - | - | - | - | - | - | - | 21.7 | - | <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе на тему "Безусловные и условные критерии предпочтения"</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Подготовка к тесту на знание терминологии и усвоения базовых понятий дисциплины</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение материала по разделам "Постановка задач выбора и принятия решений", " Принцип оптимальности и критерии сравнения"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.29-46, 79 -88, 106 -116 [2], стр.5-51, 66-76, 94-104 [3], стр.2-10 [4], стр.9-20, 68-95</p> | |
| 1.1 | Формализованная постановка задачи выбора и задачи принятия решений. Принцип оптимальности. Условия, ограничения и показатели качества. Формирование требований по допустимости и критериальных требований | 8 | | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | | - |
| 1.2 | Безусловные критерии Слейтера и Парето. Понятие силы критерия. Диаграмма Хассе. Условные критерии предпочтения. Сравнение основных критериальных постановок задач | 17.7 | | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | 9.7 | | - |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|--|
| | выбора вариантов | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | Формирование комбинированных неметрических постановок. Структурирование альтернатив в соответствии с целевыми постановками задач выбора | 14 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | | |
| 2 | Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов. Модели данных. Алгоритмы выбора вариантов | 32 | 14 | - | - | - | - | - | - | - | 18 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к защите контрольных работ</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе на тему "Модели данных. Выбор допустимых вариантов. Алгоритмы выбора вариантов"</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к контрольной работе на тему "Сравнение критериев выбора вариантов"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделам "Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов". "Модели данных", "Алгоритмы выбора вариантов"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.133-158, 160-172 [2], стр.119-125, 141-143 [3], стр.11-24 [4], стр. 21-35</p> | |
| 2.1 | Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов. Принципы построения и архитектура систем автоматизированного выбора | 12 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | | |
| 2.2 | Модели данных. Сетевая, иерархическая, реляционная и ассоциативная модели данных. Выбор допустимых вариантов | 10 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | | |
| 2.3 | Алгоритмы выбора вариантов по Парето и L-критерию в ассоциативных структурах данных. Примеры автоматизированного | 10 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|------|----|---|---|---|---|---|---|-----|------|---|--|
| | выбора вариантов | | | | | | | | | | | | |
| | Зачет | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | |
| | Всего за семестр | 72.0 | 32 | - | - | - | - | - | - | 0.3 | 39.7 | - | |
| | Итого за семестр | 72.0 | 32 | - | - | - | - | - | - | 0.3 | 39.7 | - | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Постановка задач выбора и принятия решений. Принцип оптимальности и критерии сравнения

1.1. Формализованная постановка задачи выбора и задачи принятия решений. Принцип оптимальности. Условия, ограничения и показатели качества. Формирование требований по допустимости и критериальным требованиям

Введение в теорию выбора и принятия решений. Общая характеристика процедур выбора и принятия решений при проектировании РЭС. Терминология, основные определения и понятия. Формализованная постановка задач выбора и принятия решений. Принцип оптимальности. Условия, ограничения и показатели качества. Формирование требований по допустимости и критериальным требованиям.

1.2. Безусловные критерии Слейтера и Парето. Понятие силы критерия. Диаграмма Хассе. Условные критерии предпочтения. Сравнение основных критериальных постановок задач выбора вариантов

Метрические и неметрические критерии сравнения вариантов. Бинарные сравнения альтернатив по совокупности показателей качества. Безусловные критерии Слейтера и Парето. Понятие силы критерия. Формирование частичных порядков альтернатив. Диаграмма Хассе. Условные критерии предпочтения. Неметрические постановки: лексикографический критерий, критерий с уступками. Метрические аддитивные и мультипликативные критерии. Сравнение основных критериальных постановок задач выбора вариантов.

1.3. Формирование комбинированных неметрических постановок. Структурирование альтернатив в соответствии с целевыми постановками задач выбора

Формирование комбинированных неметрических постановок в виде последовательно применяемых критериев; структурирование альтернатив в соответствии с критериальными постановками. Формирование последовательно применяемых критериев выбора вариантов при проектировании. Структурирование альтернатив в соответствии с целевыми постановками задач выбора, задаваемое частичными и линейными порядками показателей качества вариантов..

2. Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов. Модели данных. Алгоритмы выбора вариантов

2.1. Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов. Принципы построения и архитектура систем автоматизированного выбора

Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов типовых, унифицированных, стандартных компонентов и материалов при конструировании РЭА. Принципы построения и архитектуры систем автоматизированного многокритериального выбора. Понятие концептуальных моделей данных для описания объектов выбора. Иерархическая, реляционная и ассоциативная модели данных.

2.2. Модели данных. Сетевая, иерархическая, реляционная и ассоциативная модели данных. Выбор допустимых вариантов

Модели данных. Сетевая, иерархическая, реляционная и ассоциативная модели данных. Формирование поискового образа запроса в ассоциативной модели данных. Выбор допустимых вариантов. Преобразование реляционной модели данных в ассоциативную. Свойства ассоциативных моделей (АМ) данных, основные логические операции в АМ.

Формирование поискового образа запроса в автоматизированных системах выбора. Выбор допустимых вариантов в ассоциативной модели данных.

2.3. Алгоритмы выбора вариантов по Парето и L-критерию в ассоциативных структурах данных. Примеры автоматизированного выбора вариантов

Алгоритмы выбора вариантов по Парето и L-критерию в ассоциативных структурах данных. Примеры автоматизированного выбора вариантов. Инженерные рекомендации применения основ теории выбора и принятия решений при проектировании РЭС.

3.3. Темы практических занятий
не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ
не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на решение типовых задач по разделу "Постановка задач выбора и принятия решений. Принцип оптимальности и критерии сравнения"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов. Модели данных. Алгоритмы выбора вариантов"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ
Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|--|----------------------|---|---|--|
| | | 1 | 2 | |
| Знать: | | | | |
| методы сравнительного анализа и выбора вариантов по безусловным и условным критериям предпочтения | ИД-1 _{УК-1} | + | | Тестирование/Термины и определения |
| терминологию, содержание и место теории выбора и принятия решений при проектировании | ИД-2 _{УК-1} | + | | Контрольная работа/Модели данных. Выбор допустимых вариантов. Алгоритмы выбора вариантов Контрольная работа/Сравнение критериев выбора вариантов при проектировании |
| Уметь: | | | | |
| формировать из совокупности показателей качества критериальные постановки и логическую модель выбора вариантов | ИД-1 _{УК-1} | + | | Контрольная работа/Безусловные и условные критерии предпочтения |
| использовать информационно-вычислительную технику для решения задач выбора и принятия решений | ИД-3 _{УК-1} | | + | Контрольная работа/Модели данных. Выбор допустимых вариантов. Алгоритмы выбора вариантов |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Безусловные и условные критерии предпочтения (Контрольная работа)
2. Модели данных. Выбор допустимых вариантов. Алгоритмы выбора вариантов (Контрольная работа)
3. Сравнение критериев выбора вариантов при проектировании (Контрольная работа)
4. Термины и определения (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Кандырин, Ю. В. Многокритериальный анализ, выбор и структурирование вариантов в САПР : учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника" / Ю. В. Кандырин . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 320 с. - ISBN 978-5-7046-1436-4 .;
2. Кандырин, Ю. В. Методы и модели многокритериального выбора вариантов в САПР : учебное пособие для вузов по специальности "Системы автоматизированного проектирования" направления "Информатика и вычислительная техника" / Ю. В. Кандырин . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 172 с. - ISBN 5-7046-0932-5 .;
3. Кандырин, Ю. В. Автоматизированный многокритериальный выбор компонентов конструкций РЭС. Лабораторная работа : Методическое пособие по курсу "Конструирование и технология производства РЭС" по направлению "Радиотехника" / Ю. В. Кандырин, А. В. Крайнич, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 24 с.;
4. В. А. Горелик- "Теория принятия решений: учебное пособие для магистрантов", Издательство: "Московский педагогический государственный университет (МПГУ)", Москва, 2016 - (152 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472093>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Acrobat Reader.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|-------------------------------------|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| | Б-305, Учебная аудитория | парта со скамьей, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| | Б-305, Учебная аудитория | парта со скамьей, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, кондиционер |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | Е-420/3, Кабинет сотрудников | кресло рабочее, стол, стул, шкаф, шкаф для одежды, компьютер персональный, принтер, книги, учебники, пособия |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Е-420/1, Помещение кафедры ФОРС | стеллаж |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория принятия решений

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Термины и определения (Тестирование)

КМ-2 Безусловные и условные критерии предпочтения (Контрольная работа)

КМ-3 Сравнение критериев выбора вариантов при проектировании (Контрольная работа)

КМ-4 Модели данных. Выбор допустимых вариантов. Алгоритмы выбора вариантов (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 15 |
| 1 | Постановка задач выбора и принятия решений. Принцип оптимальности и критерии сравнения | | | | | |
| 1.1 | Формализованная постановка задачи выбора и задачи принятия решений. Принцип оптимальности. Условия, ограничения и показатели качества. Формирование требований по допустимости и критериальным требованиям | | + | + | | |
| 1.2 | Безусловные критерии Слейтера и Парето. Понятие силы критерия. Диаграмма Хассе. Условные критерии предпочтения. Сравнение основных критериальных постановок задач выбора вариантов | | | + | + | + |
| 1.3 | Формирование комбинированных неметрических постановок. Структурирование альтернатив в соответствии с целевыми постановками задач выбора | | | + | + | + |
| 2 | Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов. Модели данных. Алгоритмы выбора вариантов | | | | | |
| 2.1 | Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов. Принципы построения и архитектура систем автоматизированного выбора | | | | | + |
| 2.2 | Модели данных. Сетевая, иерархическая, реляционная и ассоциативная модели данных. Выбор допустимых вариантов | | | | | + |
| 2.3 | Алгоритмы выбора вариантов по Парето и L-критерию в ассоциативных структурах данных. Примеры автоматизированного выбора вариантов | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 15 | 25 | 30 | 30 |