

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

В.А. Небольсин

«19» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Методы принятия проектных решений»

Направление подготовки (специальность) 11.04.03 – Конструирования и технология электронных средств

Магистерская программа «Автоматизированное проектирование и технология радиоэлектронных средств специального назначения»

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года 3 месяца

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2020 г.

Автор программы _____

/Макаров О.Ю./

Заведующий кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры _____

/Башкиров А.В./

Руководитель ОПОП _____

/Муратов А.В./

Воронеж 2020

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Состоят в овладении теоретическими знаниями и методологией принятия эффективных и оптимальных решений при выполнении различных задач проектирования РЭС с помощью современных подходов, методов и средств автоматизации проектных работ, использующих современные программные комплексы, методы математического моделирования и оптимизации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение математического и методического обеспечения и методов решения задач анализа и оптимального синтеза конструкций РЭС и выбора наилучших проектных вариантов с применением современных подходов и автоматизированных средств проектирования. Приобретение знаний о подходах, принципах и методологии применения современных математических методов, моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных решений применительно к задачам синтеза, анализа и оптимизации конструкций РЭС. Освоение умений осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций РЭС; выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования РЭС; оценивать и выбирать наиболее эффективное математическое и программное обеспечение для автоматизации проектных работ. Приобретение навыков выбора и формирования математических моделей объекта проектирования, методов и средств эффективного решения задач конструктивного синтеза, комплексного анализа и оптимизации различных характеристик РЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы принятия проектных решений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы принятия проектных решений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - проектировать блоки, модули, устройства, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований.

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|--------------------|---|
| ПК-3 | знать математические модели и методы, средства и процедуры синтеза, анализа, оптимизации конструкций и технологических процессов производства ЭС, верификации и принятия проектных решений, возможности современных методов и средств проектирования ЭС |

| | |
|--|---|
| | уметь осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС, выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС |
| | владеть методами получения и выбора адекватных моделей и способами математической постановки задач синтеза, комплексного анализа и оптимизации ЭС, способами обоснованного выбора эффективных методов и средств постановки и решения проектных задач |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Методы принятия проектных решений» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|--|-------------|----------|--|--|--|
| | | 2 | | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 45 | 45 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 9 | 9 | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 | | | |
| Самостоятельная работа | 99 | 99 | | | |
| Курсовой проект | + | + | | | |
| Контрольная работа | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации – экзамен | + | + | | | |
| Общая трудоемкость час | 180 | 180 | | | |
| экзамен. ед. | 36 | 36 | | | |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|--|-------------|----------|--|--|--|
| | | 2 | | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 14 | 14 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 4 | 8 | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 2 | 4 | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 8 | 8 | | | |
| Самостоятельная работа | 157 | 157 | | | |
| Курсовой проект | + | + | | | |
| Контрольная работа | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации – экзамен | + | + | | | |
| Общая трудоемкость час | 180 | 180 | | | |
| экзамен. ед. | 9 | 9 | | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Все го, час |
|--------------|---|---|----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 1 | Особенности проектирования РЭС с использованием современных САПР, обеспечивающих получение эффективных и оптимальных проектных решений. | Особенности проектирования РЭС с использованием современных САПР, обеспечивающих получение эффективных и оптимальных проектных решений. Состав и возможности современных САПР РЭС. Наиболее распространенные программные комплексы конструкторского, топологического и схемотехнического проектирования РЭС: пакеты OrCAD, Altium Design, P-CAD, Pro/ENGINEER, комплексы средств Mentor Graphics, Cadence, их возможности при выборе эффективных проектных решений. Типовые задачи анализа, синтеза, оптимизации и выбора проектных решений на этапе конструкторского проектирования РЭС. | 2 | 4 | 4 | 20 | 30 |
| 2 | Организация математического обеспечения для решения задач получения, оценки и выбора технических решений при проектировании РЭС. | Организация математического обеспечения для решения задач получения, оценки и выбора технических решений при проектировании РЭС. Структурный синтез. Получение наилучших характеристик РЭС как задача параметрической оптимизации. Математические модели схем и конструкций РЭС. Графовые модели в задачах оптимизации. | 2 | 4 | 4 | 20 | 30 |
| 3 | Постановка основных задач получения проектных решений на этапах функционального и конструкторского проектирования РЭС как задач оптимального структурного и параметрического синтеза. | Постановка основных задач получения проектных решений на этапах функционального и конструкторского проектирования РЭС как задач оптимального структурного и параметрического синтеза. Основные критерии оптимальности и ограничения, используемые в задачах проектирования РЭС. Целевые функции и математическая постановка типовых задач проектирования РЭС. Выбор и применение методов математического программирования для их решения. | 2 | 4 | 4 | 20 | 30 |
| 4 | Основные методы и процедуры анализа как основа оценки и выбора эффективных и оптимальных проектных решений. | Основные методы и процедуры анализа как основа оценки и выбора эффективных и оптимальных проектных решений. Методы оценки решений в условиях неопределенности: статистический анализ, анализ чувствительности. Эвристические методы. Метод экспертного оценивания. Особенности и методы решения проектных задач в многокритериальной постановке. | 2 | 4 | 4 | 20 | 30 |
| 5 | Современные концепции оптимального проектирования РЭС и организации проектных работ. | Современные концепции оптимального проектирования РЭС и организации проектных работ. Параллельное проектирование РЭС. Сетевые технологии и экспертные системы в САПР РЭС. CALS-технологии. Основные направления и тенденции развития и повышения эффективности современных САПР РЭС. | 1 | 2 | 2 | 19 | 24 |
| Итого | | | 9 | 18 | 18 | 99 | 144 |

заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Все го, час |
|-------|---|--|------|-----------|-----------|-----|-------------|
| 1 | Особенности проектирования РЭС с использованием современных САПР, обеспечивающих получение эффективных и оптимальных проектных решений. | Особенности проектирования РЭС с использованием современных САПР, обеспечивающих получение эффективных и оптимальных проектных решений. Состав и возможности современ- | 2 | | 4 | 80 | 66 |

| | | | | | | | |
|--------------|--|---|----------|----------|----------|------------|------------|
| | печивающих получение эффективных и оптимальных проектных решений. Организация математического обеспечения для решения задач получения, оценки и выбора технических решений при проектировании РЭС. | менных САПР РЭС. Наиболее распространенные программные комплексы конструкторского, топологического и схемотехнического проектирования РЭС: пакеты OrCAD, Altium Design, P-CAD, Pro/ENGINEER, комплексы средств Mentor Graphics, Cadence, их возможности при выборе эффективных проектных решений. Типовые задачи анализа, синтеза, оптимизации и выбора проектных решений на этапе конструкторского проектирования РЭС. Организация математического обеспечения для решения задач получения, оценки и выбора технических решений при проектировании РЭС. Структурный синтез. Получение наилучших характеристик РЭС как задача параметрической оптимизации. Математические модели схем и конструкций РЭС. Графовые модели в задачах оптимизации. | | | | | |
| 2 | Постановка основных задач получения проектных решений на этапах функционального и конструкторского проектирования РЭС как задач оптимального структурного и параметрического синтеза. Основные методы и процедуры анализа как основа оценки и выбора эффективных и оптимальных проектных решений. Современные концепции оптимального проектирования РЭС и организации проектных работ. | Постановка основных задач получения проектных решений на этапах функционального и конструкторского проектирования РЭС как задач оптимального структурного и параметрического синтеза. Основные критерии оптимальности и ограничения, используемые в задачах проектирования РЭС. Целевые функции и математическая постановка типовых задач проектирования РЭС. Выбор и применение методов математического программирования для их решения. Основные методы и процедуры анализа как основа оценки и выбора эффективных и оптимальных проектных решений. Методы оценки решений в условиях неопределенности: статистический анализ, анализ чувствительности. Эвристические методы. Метод экспертного оценивания. Особенности и методы решения проектных задач в многокритериальной постановке. Современные концепции оптимального проектирования РЭС и организации проектных работ. Параллельное проектирование РЭС. Сетевые технологии и экспертные системы в САПР РЭС. CALS-технологии. Основные направления и тенденции развития и повышения эффективности современных САПР РЭС. | 2 | 2 | 4 | 77 | 85 |
| Итого | | | 4 | 2 | 8 | 157 | 171 |

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Построение 3D-моделей конструкций РЭС с использованием современных программных комплексов.
2. Анализ и оптимизация тепловых и механических характеристик конструкций РЭС с использованием современных программных комплексов.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной и заочной форм обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Исследование и применение современных методов и автоматизированных средств анализа и получения оптимальных проектных решений при разработке РЭС».

Содержанием курсового проекта является изучение возможностей современных методов и средств автоматизированного проектирования РЭС, выбор наиболее эффективных в конкретных условиях и применение для решения типовых проектных задач.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- провести поиск и анализ информации о имеющихся методах и средствах, их возможностях и обосновать выбор наиболее целесообразных из них в рамках заданной тематики;

- разработать методику их применения для решения конкретных поставленных задач;

- провести практическое применение на примере типовых конструкций РЭС на уровне устройств, комплексов и систем.

Курсовой проект включает в себя расчетно-пояснительную записку с приложение необходимого графического материала.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения,, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|--------------------|---|---|---|---|
| ПК-3 | знать математические модели и методы, средства и процедуры синтеза, анализа, оптимизации конструкций и технологических процессов производства РЭС, верификации и принятия проектных решений | Активная работа на лабораторных и практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | уметь осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций РЭС | Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | владеть методами получения и выбора адекватных моделей и способами математической постановки задач синтеза, комплексного анализа и оптимизации РЭС | Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 и 8 семестрах для очной и заочной форм обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Отлично | Хорошо | Удовл | Неудовл |
|-------------|---|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| ПК-3 | знать математические модели и методы, средства и процедуры синтеза, анализа, оптимизации конструкций и технологических процессов производства ЭС, верификации и принятия проектных решений, возможности современных методов и средств проектирования ЭС | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
| | уметь осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС, выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |

| | | | | | | |
|--|--|------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| | кострукций ЭС | | | | | |
| | владеть методами получения и выбора адекватных моделей и способами математической постановки задач синтеза, комплексного анализа и оптимизации ЭС, способами обоснованного выбора эффективных методов и средств постановки и решения проектных задач | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

| | |
|----|---|
| 1. | <p>Что усложняет принятие решений:</p> <p>а) противоречивость требований,</p> <p>б) правильный результат</p> <p>в) прямое решение</p> <p>г) начальное условие</p> <p>д) неоднозначность оценки ситуаций,</p> <p>е) ошибки в выборе приоритетов</p> |
| 2. | <p>Принять "правильное" решение – значит:</p> <p>а) выбрать такую альтернативу из числа возможных, которая в минимальной степени будет способствовать достижению поставленной цели.</p> <p>б) выбрать такую альтернативу из числа возможных, которая в достаточной степени будет способствовать достижению поставленной цели.</p> <p>в) выбрать такую альтернативу из числа возможных, которая в определенной степени будет способствовать достижению поставленной цели.</p> <p>г) выбрать такую альтернативу из числа возможных, которая в максимальной степени будет способствовать достижению поставленной цели.</p> |
| 3. | <p>Специалисты в области принятия решений должны обладать:</p> <p>а) Знаниями о существующих методах поддержки принятия решений;</p> <p>б) Умениями и навыками работы со средствами поддержки принятия решений;</p> <p>в) Способностями в области математического моделирования планируемых процессов;</p> <p>г) Умениями применять на практике накопленный опыт принятия решений.</p> |
| 4. | <p>Компьютеризация процесса принятия решений – это:</p> <p>а) необходимость, обусловленная постоянными потребностями управленческой деятельности</p> <p>б) необходимость, обусловленная необходимостью управленческой деятельности</p> <p>в) необходимость, обусловленная некоторыми потребностями управленческой деятельности</p> <p>г) необходимость, обусловленная современными потребностями управленческой деятельности</p> |
| 5. | <p>Какими значениями обладает слово «решение»:</p> |

| | |
|-----|--|
| | <p>а) Множество рассматриваемых возможностей, выделенных человеком, делающим выбор;</p> <p>б) Процесс поиска наиболее предпочтительного варианта (обдумывание, изучение вопроса или задачи, нахождение правильного ответа);</p> <p>в) Полученный ответ в ходе поиска, один или несколько выбранных вариантов, результат анализа проблемы или задачи, нахождение правильного ответа;</p> <p>г) Указы, постановления, распоряжения, приказы, акты органов законодательной и исполнительной власти, судебные и иные решения.</p> |
| 6. | <p>Выберите правильное определение термина «Принятие решения»:</p> <p>а) Спектр человеческой деятельности, состоящий в оптимальном выборе наилучшего варианта из имеющихся с учетом критериев оптимизации;</p> <p>б) Процесс поиска наиболее предпочтительного варианта без учета критериев оценки;</p> <p>в) Поиск вариантов, направленных на решение поставленной проблемы или задачи;</p> <p>г) Особый вид человеческой деятельности, состоящий в обоснованном выборе наилучшего в некотором смысле варианта из имеющихся возможных.</p> |
| 7. | <p>При принятии решения следует:</p> <p>а) Рассмотреть различные варианты;</p> <p>б) Оценить возможные варианты;</p> <p>в) Сопоставить однотипные варианты;</p> <p>г) Учесть разные точки зрения экспертов, консультантов, аналитиков</p> |
| 8. | <p>При принятии политических, экономических, производственных и др. решений следует:</p> <p>а) Учитывать интересы заинтересованных сторон;</p> <p>б) Абстрагироваться от возможных вариантов;</p> <p>в) Прислушиваться к собственной интуиции и своим предпочтениям;</p> <p>г) Отыскивать и анализировать разнообразную информацию.</p> |
| 9. | <p>Для сравнения различных вариантов необходимо:</p> <p>а) Провести всесторонний анализ проблемной ситуации;</p> <p>б) Выбрать из предложенных вариантов наиболее привлекательный вариант;</p> <p>в) Использовать средства вычислительной техники и необходимое программное обеспечение (в том числе, Системы поддержки принятия решений);</p> <p>г) Разработать специальные (в том числе и математические) модели.</p> |
| 10. | <p>Целостные технологические системы по принятию управленческих решений, для которых характерны:</p> <p>а) новые технологии коммуникационных сетей ЭВМ (на основе локальных и распределительных);</p> <p>б) новые технологии обработки информации на базе персональных компьютеров и автоматизированных рабочих мест (ПЭВМ и АРМ);</p> <p>в) безбумажная технология, исключая бумагу как носителя информации;</p> <p>г) технология использования искусственного интеллекта в процессе принятия решений на базе моделируемых систем с различными формами представления ситуации, экспертных систем, знаний и т.п.</p> |
| 11. | <p>Системы поддержки принятия решений являются:</p> <p>а) качественно новым уровнем автоматизации управленческих процессов в экономической сфере,</p> <p>б) качественно новым уровнем автоматизации управленческих процессов в технической сфере</p> <p>в) качественно новым уровнем автоматизации управленческих процессов в компьютеризации и автоматизации</p> <p>г) качественно новым уровнем автоматизации управленческих процессов в различных сферах человеческой деятельности</p> |
| 12. | <p>Лицо, принимающее решение должно:</p> <p>а) Оперативно принимать решения в любых ситуациях;</p> |

| | |
|-----|--|
| | б) Выбирать из предложенных вариантов тот, который соответствует его точке зрения; в) Абстрагироваться от возможной ответственности; г) Всегда основываться на применении математических моделей. |
| 13. | Системы поддержки принятия решений являются: а) человеко-машинными объектами, которые позволяют лицам, принимающим решение, использовать данные, знания, математические модели для анализа и решения слабоструктурированных и неструктурированных проблем, б) человеко-машинными объектами, которые позволяют лицам, принимающим решение, использовать данные, знания, объективные и субъективные модели для анализа и решения всякого рода проблем, в) человеко-машинными объектами, которые позволяют лицам, принимающим решение, использовать данные, знания, объективные и субъективные модели для анализа и решения слабоструктурированных и неструктурированных проблем |

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Вариант 1

1 – Типовые задачи анализа, синтеза и оптимизации на этапе конструкторского проектирования ЭС.

2 – Коммутационная схема.

3 – Назначение и организация комплексного моделирования различных характеристик ЭС?

Вариант 2

1 – Организация математического обеспечения для решения задач проектирования ЭС.

2 – Постановка основных задач оптимального проектирования ЭС.

3 – Электронные средства как виртуальный объект, применение такого подхода при их проектировании.

Вариант 3

1 – Классификация задач, математических моделей и методов топологического проектирования ЭС.

2 – Математические модели конструкций ЭС, используемые в задачах топологического проектирования.

3 – Основные аналитические и численные методы моделирования характеристик ЭС различной физической природы.

Вариант 4

1 – Задачи структурного синтеза в процессе проектирования ЭС.

2 – Целевые функции и математическая постановка задачи компоновки.

3 – Области применения аналитических и численных методов моделирования характеристик ЭС, их достоинства и недостатки.

Вариант 5

1 – Задачи параметрического синтеза в процессе проектирования ЭС.

2 – Модели и алгоритмы размещения элементов ЭС на коммутационном поле.

3 – Основные характеристики математических моделей ЭС.

Вариант 6

1 – Задачи структурной и параметрической оптимизации в процессе проектирования ЭС.

2 – Алгоритмы трассировки соединений в ЭС. Волновой алгоритм.

3 – Применение различных математических моделей на разных этапах проектирования ЭС по критерию «точность-сложность».

Вариант 7

- 1 – Применение теории графов и множеств при проектировании топологии.
- 2 – Основные задачи анализа и верификации конструкций ЭС.
- 3 – Постановка задач анализа характеристик ЭС как типовых задач математической физики.

Вариант 8

- 1 – Математические модели конструкций ЭС, используемые в задачах топологического проектирования.
- 2 – Математическая постановка и методы решения основных задач анализа характеристик ЭС.
- 3 – Каким образом унификация связана с технологичностью ЭС?

Вариант 9

- 1 – Задачи компоновки, размещения и трассировки. Основные типы алгоритмов их решения.
- 2 – Целевые функции и математическая постановка задачи размещения.
- 3 – Постановка задач оптимального проектирования ЭС в виде типовых задач математического программирования.

Вариант 10

- 1 – Классификация и основные типы уравнений, применяемых при моделировании характеристик ЭС различной физической природы.
- 2 – Целевые функции и математическая постановка задачи компоновки.
- 3 – Задачи многокритериальной оптимизации, их применение и постановка на различных этапах проектирования ЭС

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Вариант 1

- 1 – Современные РЭС как объект проектирования.
- 2 – Возможности современных программных комплексов автоматизированного проектирования РЭС.
- 3 – Какова последовательность применения средств и комплексов автоматизированного проектирования РЭС в соответствии с их функциональным назначением?

Вариант 2

- 1 – Какие комплексы проектирования служат основой для построения современных интегрированных САПР РЭС?
- 2 – Классификация проектных процедур.
- 3 – Структура, назначение и основные возможности комплексов функционального проектирования (OrCAD, Altima Design и т.д.).

Вариант 3

- 1 – Какие основные положения системного подхода используются в процессе проектирования РЭС?
- 2 – Особенности проектирования РЭС с использованием средств и возможностей ИТ.
- 3 – Структура, назначение и основные возможности комплексов конструкторско-топологического проектирования (OrCAD, Altima Design, P-CAD и т.д.).

Вариант 4

- 1 – Что включает в себя понятие «Информационные технологии» применительно к процессу проектирования РЭС?
- 2 – Основные функциональные возможности типовых программных комплексов проектирования РЭС.
- 3 – Сетевые технологии и экспертные системы в САПР РЭС.

Вариант 5

- 1 – Основные этапы развития ИТ, применяемых в сфере проектирования технических объектов.
- 2 – Типовые задачи анализа, синтеза и оптимизации на различных этапах проектирования РЭС, решаемые с помощью средств САПР.
- 3 – Структура, назначение и основные возможности универсальных комплексов конструкторского проектирования (Pro/ENGINEER и т.д.).

Вариант 6

- 1 – Какие элементы (комплексы, обеспечение) являются базой современных ИТ?
- 2 – Основные задачи и автоматизированные процедуры, выполняемые на этапе функционального проектирования РЭС.
- 3 – Возможности современных программных комплексов проектирования по оптимизации проектных решений.

Вариант 7

- 1 – Структура и состав современных САПР РЭС.
- 2 – Основные задачи и автоматизированные процедуры, выполняемые на этапе конструкторского проектирования РЭС.
- 3 – Основные типы функциональных характеристик РЭС, которые моделируются с помощью современных программных комплексов.

Вариант 8

- 1 – Наиболее распространенные программные комплексы конструкторского, топологического и схемотехнического проектирования РЭС.
- 2 – Основные задачи и автоматизированные процедуры, выполняемые на этапе топологического проектирования конструкций РЭС.
- 3 – Основные типы характеристик конструкций РЭС, которые моделируются при помощи современных программных комплексов.

Вариант 9

- 1 – Основные операции технологического процесса в САПР как информационных системах.
- 2 – Основные задачи и автоматизированные процедуры, выполняемые на этапе технологического проектирования РЭС.
- 3 – Комплексы САПР Mentor Graphics, Cadence.

Вариант 10

- 1 – Основные принципы применения ИТ и средств САПР.
- 2 – Применение средств 3D-моделирования конструкций РЭС.
- 3 – Возможности и назначение универсальных программных комплексов моделирования (ANSYS, SolidWorks и т.д.) при проектировании РЭС.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

| | |
|-----|--|
| 1. | Особенности проектирования РЭС с использованием современных САПР, обеспечивающих получение эффективных и оптимальных проектных решений. |
| 2. | Классификация и постановки задач принятия решения |
| 3. | Состав и возможности современных САПР РЭС. |
| 4. | Методы принятия решений в условиях определённости (задачи оптимизации). |
| 5. | Функции классического анализа, метод неопределённых множителей Лагранжа |
| 6. | Математическое программирование. Линейное программирование |
| 7. | Вариационное исчисление и оптимальное управление |
| 8. | Основные понятия и классификация методов решения задач оптимизации |
| 9. | Постановка задачи выбора эффективной системы управления сложного технологического объекта с учётом изменения состояний функционирования |
| 10. | Задача выбора эффективной системы управления |
| 11. | Постановка и решение задачи дестабилизационной оптимизации сложного технологического объекта |
| 12. | Методы принятия решений в условиях неопределённости |
| 13. | Наиболее распространённые программные комплексы конструкторского, топологического и схематехнического проектирования РЭС: пакеты OrCAD, Altium Design, P-CAD, Pro/ENGINEER, комплексы средств Mentor Graphics, Cadence, их возможности при выборе эффективных проектных решений. |
| 14. | Типовые задачи анализа, синтеза, оптимизации и выбора проектных решений на этапе конструкторского проектирования РЭС. |
| 15. | Организация математического обеспечения для решения задач получения, оценки и выбора технических решений при проектировании РЭС. |
| 16. | Структурный синтез. |
| 17. | Получение наилучших характеристик РЭС как задача параметрической оптимизации. |
| 18. | Математические модели схем и конструкций РЭС. |
| 19. | Графовые модели в задачах оптимизации. |
| 20. | Постановка основных задач получения проектных решений на этапах функционального и конструкторского проектирования РЭС как задач оптимального структурного и параметрического синтеза. |
| 21. | Основные критерии оптимальности и ограничения, используемые в задачах проектирования РЭС. |
| 22. | Целевые функции и математическая постановка типовых задач проектирования РЭС. |
| 23. | Выбор и применение методов математического программирования для их решения. |
| 24. | Основные методы и процедуры анализа как основа оценки и выбора эффективных и оптимальных проектных решений. |
| 25. | Методы оценки решений в условиях неопределённости: статистический анализ, анализ чувствительности. Эвристические методы. Метод экспертного оценивания. Особенности и методы решения проектных задач в многокритериальной постановке. |
| 26. | Современные концепции оптимального проектирования РЭС и организации проектных работ. |
| 27. | Параллельное проектирование РЭС. |
| 28. | Сетевые технологии и экспертные системы в САПР РЭС. CALS-технологии. |
| 29. | Основные направления и тенденции развития и повышения эффективности современных САПР РЭС. |

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса, 3 стандартные задачи и 3 прикладные задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 9.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 7 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 8 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 9 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|---|---|----------------------------------|
| 1 | Особенности проектирования РЭС с использованием современных САПР, обеспечивающих получение эффективных и оптимальных проектных решений. | ПК-3 | Тест, зачет, устный опрос |
| 2 | Организация математического обеспечения для решения задач получения, оценки и выбора технических решений при проектировании РЭС. | ПК-3 | Тест, зачет, устный опрос, КП |
| 3 | Постановка основных задач получения проектных решений на этапах функционального и конструкторского проектирования РЭС как задач оптимального структурного и параметрического синтеза. | ПК-3 | Тест, зачет, устный опрос, КП |
| 4 | Основные методы и процедуры анализа как основа оценки и выбора эффективных и оптимальных проектных решений. | ПК-3 | Тест, зачет, устный опрос, КП |
| 5 | Современные концепции оптимального проектирования РЭС и организации проектных работ. | ПК-3 | Тест, зачет, устный опрос |

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Автоматизация проектирования РЭС: Учеб. пособ. для вузов / О.В. Алексеев, А.А. Головков, И.Ю. Пивоваров и др.; Под. ред О.В.Алексеева. М: Высшая школа, 2000. 479 с.
2. Норенков И.П., Маничев В.Б. Основы теории и проектирования САПР: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1990. 335 с.
3. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 360 с.
4. Советов Б.Я. Информационные технологии : Учеб. пособ. М. : Высш. шк., 2008.
5. Иванова Н.Ю., Романова Е.Б. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. - 121 с.
6. Кологривов В. А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств (часть 1): Учебное пособие / Томск : ТУСУР – 2012. 120 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4930
7. Кологривов В. А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств (часть 2): Учебное пособие / Томск : ТУСУР – 2012. 132 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4929

8. Муромцев Д.Ю., Тюрин И.В. Математическое обеспечение САПР. СПб.: Лань, 2014. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192
9. Муратов А.В., Сотникова К.Н. Информационные технологии проектирования РЭС: Учеб. пособ. Воронеж: ВГТУ, 2008. 242 с.
10. Самойленко Н.Э., Макаров О.Ю. Методы нелинейного программирования в задачах проектирования РЭС. Воронеж: ВГТУ, 2006. 93 с.
11. Алгоритм парных перестановок в задачах автоматизированного топологического проектирования РЭС: Учеб. пособ. / Муратов А.В., Макаров О.Ю., Скоробогатов В.С., Скоробогатов М.В. Воронеж: ВГТУ, 2009. 124 с.
12. Гольдин В.И. Информационная поддержка жизненного цикла электронных средств/ В.В. Гольдин и др. М.: Радио и связь, 2002. 379 с.
13. Турецкий А.В., Бородин В.В., Сизов С.Ю.. Моделирование тепловых и механических характеристик радиоэлектронных устройств в системе Pro/Engineer: Методические указания к лабораторным работам. Воронеж: ВГТУ, 2012.
14. Макаров О.Ю. Моделирование тепловых характеристик интегральных схем в импульсном режиме работы: Методические указания к лабораторной работе. Воронеж: ВГТУ, 2014.
15. Лопин А.В., Муратов А.В., Бобылкин И.С., Макаров О.Ю. Метод математического моделирования тепловых образов радиоэлектронных элементов на печатной плате: Методические указания к лабораторной работе. Воронеж: ВГТУ, 2013.
16. Макаров О.Ю., Турецкий А.В. Моделирование времени задержки сигнала в соединительных проводниках с диэлектрической изоляцией: Методические указания к лабораторной. Воронеж: ВГТУ, 2010.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

ПО: Windows, Open Office, Internet Explorer, Altium designer, Компас 3D LT.

Профессиональные базы данных: e-library.ru, Mathnet.ru,

Информационные справочные системы: dist.sernam.ru, Wikipedia, <http://eios.vorstu.ru>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная видеопроектором с экраном и пособиями по профилю.

Компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ с установленным программным обеспечением: ауд. 234/3, 226/3, 2306/3.

Видеопроектор с экраном в ауд. 234/3.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы принятия проектных решений» читаются лекции, проводятся лабораторные и практические занятия, выполняется курсовой проект.

Лекция представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);
- рубежный (коллоквиум);
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|--|--|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практические занятия | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму. |
| Подготовка к дифференцированному зачету и экзамену | При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях. |

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины
«Методы принятия проектных решений»

Направление подготовки (специальность) 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств

Магистерская программа «Автоматизированное проектирование и технология радиоэлектронных средств специального назначения»

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года 3 месяца

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2020 г.

Цель изучения дисциплины: овладеть теоретическими знаниями и методологией принятия эффективных и оптимальных решений при выполнении различных задач проектирования РЭС с помощью современных подходов, методов и средств автоматизации проектных работ, использующих современные программные комплексы, методы математического моделирования и оптимизации.

Задачи изучения дисциплины:

Изучение математического и методического обеспечения и методов решения задач анализа и оптимального синтеза конструкций РЭС и выбора наилучших проектных вариантов с применением современных подходов и автоматизированных средств проектирования. Приобретение знаний о подходах, принципах и методологии применения современных математических методов, моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных решений применительно к задачам синтеза, анализа и оптимизации конструкций РЭС. Освоение умений осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций РЭС; выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования РЭС; оценивать и выбирать наиболее эффективное математическое и программное обеспечение для автоматизации проектных работ. Приобретение навыков выбора и формирования математических моделей объекта проектирования, методов и средств эффективного решения задач конструктивного синтеза, комплексного анализа и оптимизации различных характеристик РЭС.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-3 – Способность проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5 з.е.

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен
(зачет, зачет с оценкой, экзамен)