ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина»

Кафедра «Систем автоматизированного проектирования
вычислительных средств»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

дисциплины

«Математическое обеспечение САПР»

Направление подготовки
11.04.03 – «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) подготовки
«Технологии автоматизации проектирования электронно-вычислительных средств»

Уровень подготовки - магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, заочная

Рязань, 2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические указания в рамках лекций

Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Методические указания в рамках практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины в разделе 4.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а так же подготовится к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета OpenOffice или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины.

За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Для успешного и своевременного выполнения практических заданий требуется систематическое изучение теоретического материала по учебнику и конспекту в ходе подготовки к занятию.

В процессе выполнения практических заданий рекомендуется использовать систему программирования PascalABC или Qt Creator с компилятором C++ MinGW, которую желательно инсталлировать на домашнем компьютере. Для установки программного обеспечения необходимо использовать только официальные репозитории.

Перед выполнением практического задания необходимо внимательно ознакомиться с учебным материалом. Желательно до занятия заранее выполнить подготовку программного проекта в инструментальной среде PascalABC или Qt Creator, чтобы на занятии осталось время для сдачи отчета.

Перед сдачей отчета рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом можно сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с программной реализацией численных методов, использованием языка программирования Pascal или C (C++), освоением инструментальной среды PascalABC или Qt Creator, можно получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе)

Темы курсового проектирования связаны с получением умений составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули.

Примерные темы заданий на курсовой проект.

1. Разработка компьютерной программы решения задачи линейного программирования симплекс-методом.
2. Разработка компьютерной программы решения систем линейных алгебраических уравнений методом LU-разложения.
3. Разработка компьютерной программы решения задачи линейного программирования двойственным симплекс-методом.
4. Разработка компьютерной программы решения задачи целочисленного линейного программирования методом Гомори.
5. Разработка компьютерной программы решения задачи целочисленного линейного программирования методом ветвей и границ.
6. Разработка компьютерной программы решения задачи о назначениях венгерским методом.
7. Разработка компьютерной программы интерполирования функций кубическими сплайнами.
8. Метод наименьших квадратов и его приложения в математическом обеспечении САПР.
9. Волновой алгоритм и его приложения в математическом обеспечении САПР.
10. Алгоритмы решения задачи коммивояжера и их приложения в математическом обеспечении САПР.

11. Алгоритмы решения задачи о ранце и их приложения в в математическом обеспечении САПР.

12. Генетические алгоритмы и их приложения в математическом обеспечении САПР.

13. Метод имитации отжига и его приложения в математическом обеспечении САПР.

14. Разработка компьютерной программы интерполирования функций кубическими сплайнами на основе многочленов Эрмита.

15. Метод Монте-Карло и его приложения в математическом обеспечении САПР.

Работа над курсовым проектом состоит из трех этапов: 1) формализация поставленной задачи и разработка схемы алгоритма; 2) написание текста программы реализации разработанного алгоритма на языке высокого уровня, отладка программы и решение контрольных примеров на ЭВМ; 3) оформление программной документации.

Результаты курсового проектирования оформляются в виде пояснительной записки, которая должна включать: титульный лист; содержание; задание на курсовую работу; основные разделы пояснительной записки; приложения.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и должен оформляться по установленным правилам. В содержание пояснительной записки помещают заголовки разделов и подразделов с указанием их номеров и расположения, а также ссылки на библиографический список и приложения. Задание на курсовую работу должно содержать наименование темы, исходные данные, список рекомендуемой литературы, даты выдачи задания и защиты работы. Рекомендуется следующая последовательность изложения материала в основной части пояснительной записки: введение; постановка задачи; разработка и анализ алгоритма (алгоритмов) решения задачи; программная реализация алгоритма; применение программы; заключение; библиографический список. В зависимости от особенностей исходной задачи и программы допускается вводить дополнительные или объединять некоторые разделы/подразделы.

Во введении указываются область применения и практическая постановка задачи. В разделе «Постановка задачи» производится формализация задачи и приводится ее математическое описание. В случае невозможности такого подхода следует представить решение задачи в виде последовательности шагов и привести их словесное описание. Раздел «Разработка и анализ алгоритма решения задачи» должен включать подразделы: схема алгоритма; характеристика алгоритма. В подразделе «Схема алгоритма» приводятся описание разрабатываемого алгоритма, его укрупненная схема. Уровень детализации должен быть таким, чтобы различные части алгоритма и взаимосвязь между ними были понятны в целом. Схема алгоритма должна составляться в соответствии с требованиями ЕСПД. В подразделе «Характеристика алгоритма» рассматриваются достоинства, недостатки, ограничения алгоритма, рекомендации по его применению.

Раздел «Программная реализация алгоритма» рекомендуется выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 19.402-78 «Описание программы». Он должен включать следующие подразделы: общие сведения; список используемых идентификаторов; описание логической структуры. В подразделе «Общие сведения» указываются обозначение и наименование программы, системное программное обеспечение, необходимое для функционирования программы, языки программирования, на которых написана программа, а также используемые технические средства (типы ЭВМ и устройств, которые используются при работе программы). В подразделе «Список используемых идентификаторов» указываются характер, формат и описание входных и выходных данных, временных переменных. В подразделе «Описание логической структуры» должны быть указаны: схема (алгоритм) программы; структура программы с описанием функций составных частей и связи между ними; связи программы с другими программами. Описание логической структуры программы выполняют с учетом текста программы на исходном языке и требований ЕСПД на оформление схем программ.

Раздел «Применение программы» должен содержать подразделы: решение контрольного примера; руководство по использованию. В подразделе «Решение контрольного примера»

приводятся результаты выполнения на ЭВМ контрольного примера. Для подтверждения корректности разработанной программы этот пример решается также вручную с использованием заданного метода. Пример следует подбирать так, чтобы он достаточно полно отражал возможности программы, реализующей требуемый алгоритм. В подразделе «Руководство по применению» разрабатывается один из программных документов, устанавливаемый ГОСТ 19.101-77 «Виды программ и программных документов»: описание применения; руководство системного программиста; руководство программиста; руководство оператора.

В заключении приводятся выводы по курсовой работе, которые должны содержать анализ полученных результатов и рекомендации по их дальнейшему использованию и развитию. В библиографическом списке указываются выходные данные литературных источников, на которые в тексте пояснительной записки имеются ссылки. В приложения включаются тексты программ и результаты решения тестовых примеров с помощью разработанной программы. Эти примеры следует подбирать так, чтобы они демонстрировали все возможности программы.

Методические указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы (в том случае если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Методические указания в рамках самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается дополнительная рекомендованная литература. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке, с использованием доступной электронной библиотечной системы или с помощью сети Интернет (источники, которые могут быть использованы без нарушения авторских прав).

2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Михеева Л.Б., Скворцов С.В. Методы вычислительной математики: учеб. пособие. - Рязань: РГРТА, 2005. 80 с.

2. Методы вычислительной математики: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост.: С.В. Скворцов, В.И. Хрюкин. - Рязань, 2003. 56 с.

3. Решение задач вычислительной математики в MathCAD: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост.: А.А. Митрошин, С.В. Скворцов. Рязань, 2006. 16 с.

4. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем в САПР электронных средств: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: С.В. Скворцов, В.И. Хрюкин. Рязань, 2017. 16 с.

5. Численные методы линейной алгебры в САПР электронных средств: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: С.В. Скворцов, В.И. Хрюкин. - Рязань, 2018. - 24 с.

6. Интерполяция и приближение функций в САПР электронных средств: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: С.В. Скворцов, В.И. Хрюкин. Рязань, 2019. 24 с.

7. Бакулева М.А., Скворцов С.В., Хрюкин В.И. Методы оптимизации. Рязань: Рязанский филиал МЭСИ, 2015. 160 с.

8. Информационные технологии в линейной оптимизации: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост. С.В. Скворцов. Рязань, 2007. 28 с.

9. Решение задач вычислительной математики в MathCAD: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост.: А.А. Митрошин, С.В. Скворцов. Рязань, 2006. 16 с.

10. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие Электрон. дан. Санкт-Петербург: Лань, 2011. 352 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2027

Составил
проф. кафедры САПР ВС,
д.т.н., проф. С.В. Скворцов

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**08.10.26** 16:35 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**08.10.26** 16:35 (MSK)	Простая подпись