

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

09.04.04 Программная инженерия
(уровень магистратуры)

**Программно-алгоритмическое обеспечение систем
искусственного интеллекта**
(направленность(профиль))

Квалификация – Магистр
Срок обучения – 2 года
Форма обучения — Очная

Рязань 2023

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1.1. Примеры (макеты) методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|----------------------------------|---|---|
| Рубежный контроль | Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций | Комплекты билетов рубежных контролей |

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет №1. Построить математическую модель стационарного температурного состояния тонкой пластины в двумерном варианте с учетом объемного тепловыделения и различных условий охлаждения. Сформулировать все возможные варианты краевых условий. Теплофизические свойства материала пластины зависят от температуры. Построить иерархию моделей снизу-вверх для формирования тестовых примеров. Определить области применения модели и сформулировать требования к базе данных.

Билет №2. Построить математическую модель нестационарного температурного состояния длинного цилиндра в двумерном варианте с учетом объемного тепловыделения и различных условий охлаждения. Сформулировать все возможные варианты начального и краевых условий. Теплофизические свойства материала цилиндра зависят от температуры. Построить иерархию моделей снизу-вверх для формирования тестовых примеров. Определить области применения модели и сформулировать требования к базе данных.

Билет №3. Построить двумерную математическую модель стационарного температурного состояния структуры из двух длинных коаксиальных кольцевых слоев, находящихся в идеальном контакте, с учетом объемного тепловыделения и различных условий охлаждения. Сформулировать все возможные варианты начального и краевых условий. Теплофизические свойства материала цилиндра зависят от температуры. Построить иерархию моделей снизу-вверх для формирования тестовых примеров. Определить области применения модели и сформулировать требования к базе данных.

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет №1. При математическом моделировании ряда процессов приходится численно решать дифференциальные уравнения большой размерности, когда остро стоит вопрос временной сложности алгоритма. Для нелинейного эллиптического уравнения в цилиндрических координатах с краевыми условиями третьего рода на поверхности построить разностную схему и получить систему алгебраических уравнений с пятидиагональной матрицей, используя интегро-интерполяционный метод. Применить метод Гаусса с выбором ведущего элемента для прямого решения полученной системы разностных уравнений, учитывая, что матрица системы сильно

разрежена. Оценить временные затраты на решение задачи при варьировании параметров разностной схемы.

Билет №2. Для нелинейного эллиптического уравнения в цилиндрических координатах с краевыми условиями третьего рода на поверхности построить разностную

схему и получить систему алгебраических уравнений, используя интегро- интерполяционный метод. Применить метод установления в локально- одномерном варианте для решения полученной системы разностных уравнений. Оценить временные затраты на решение задачи при варьировании параметров разностной схемы.

Билет №3. Для нелинейного эллиптического уравнения в цилиндрических координатах с краевыми условиями третьего рода на поверхности построить разностную схему и получить систему алгебраических уравнений, используя интегро- интерполяционный метод. Применить метод установления для решения полученной системы разностных уравнений в варианте продольно- поперечной схемы. Оценить временные затраты на решение задачи при варьировании параметров разностной схемы.

Комплект билетов к рубежному контролю № 3

Билет №1. Дайте определения понятий предмета, объекта, темы исследования, актуальности, научной новизны и практической значимости работы. Приведите основные правила составления заголовка, аннотации статьи и списка ключевых слов. Перечислите основные разделы статьи и опишите их содержание. Приведите примеры, основываясь на тематике лабораторных работ курса и собственной защищенной выпускной квалификационной работы бакалавра.

Билет №2. Опишите основные правила составления библиографических списков к статье. Сформулируйте требования к оформлению текста рукописи статьи, формул, таблиц, рисунков, существующие в профильных научных журналах. Назовите особенности работы с редакцией журнала. Приведите примеры, основываясь на тематике лабораторных работ курса и собственной защищенной выпускной квалификационной работы бакалавра.

Билет №3. Опишите требования к языку изложения материала статьи и стилю письменной научной речи, приведите вводные слова, указывающие на степень достоверности и объективности предлагаемого материала, опишите функционально- синтаксические средства обеспечения связности изложения, различные аспекты правильного применения терминов, аббревиатур и сокращений. Приведите примеры тавтологий и повторов с использованием разных частей речи.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1 Подготовительный этап проведения научного исследования. Постановка задачи, формулирование методологического аппарата работы.

Цель работы. Изучить общелогический метод научного исследования, основанный на моделировании систем, процессов, объектов. Научиться формулировать решаемую проблему, выбирать объект, предмет и тему исследования, определять актуальность, новизну, цель и задачи научного исследования.

Задания:

Вариант 1. Построить математическую модель и расчетную схему для решения задачи определения двумерного температурного поля в пластине из заданного материала в фиксированной точке, используя вероятностные методы решения уравнений в частных производных, основанные на рассмотрении блуждания частиц во узлам сетки. Модель основывается на нелинейном уравнении эллиптического типа с краевыми условиями первого рода. Определить объект, предмет и тему работы, степень проработанности темы, сформулировать актуальность, новизну, цель и задачи научного исследования, обосновать теоретическую и экспериментальную базы исследования применительно к вопросу

определения температурного состояния пластины активного элемента неодимового лазера.

Вариант 2. Построить математическую модель и расчетную схему для решения задачи определения двумерного температурного поля в пластине из заданного материала в фиксированной точке, используя вероятностные методы решения уравнений в частных производных основанные на рассмотрении блуждания частиц во узлам сетки. Модель основывается на нелинейном уравнении эллиптического типа с краевыми условиями второго рода. Определить объект, предмет и тему работы, степень проработанности темы, сформулировать актуальность, новизну, цель и задачи научного исследования, обосновать теоретическую и экспериментальную базы исследования применительно к вопросу определения температурного состояния тепловой защиты головной части баллистической ракеты.

Вариант 3. Построить математическую модель и расчетную схему для решения задачи определения двумерного температурного поля в пластине из заданного материала в фиксированной точке, используя вероятностные методы решения уравнений в частных производных, основанные на рассмотрении блуждания частиц во узлам сетки. Модель основывается на нелинейном уравнении эллиптического типа с краевыми условиями третьего рода. Определить объект, предмет и тему работы, степень проработанности темы, сформулировать актуальность, новизну, цель и задачи научного исследования, обосновать теоретическую и экспериментальную базы исследования применительно к вопросу определения температурного состояния оболочки космического аппарата на орбите.

Лабораторная работа 1.2 Создание информационного обеспечения вычислительных моделей.

Цель работы. Подготовить необходимую базу данных для проведения вычислительных экспериментов.

Задания.

Вариант 1. Применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1 провести обзор и критический анализ литературных источников на предмет формирования массивов данных по зависимости от температуры коэффициента теплопроводности стекла, активированного неодимом, и мощности объемного тепловыделения в процессе прохождения импульса излучения. Выбрать форму и способ представления материальных функций моделей, составить при необходимости соответствующие аппроксимационные формулы, подготовить файлы данных.

Вариант 2. Применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1 провести обзор и критический анализ литературных источников на предмет формирования массивов данных по зависимости от температуры коэффициента теплопроводности разрушающейся теплозащиты из углепластика и коэффициента теплоотдачи на границе поверхность - поток воздуха. Выбрать форму и способ представления материальных функций моделей, составить при необходимости соответствующие аппроксимационные формулы, подготовить файлы данных.

Вариант 3. Применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1 провести обзор и критический анализ литературных источников на предмет формирования массивов данных по зависимости от температуры коэффициента теплопроводности материала оболочки космического аппарата и степени черноты его поверхности. Выбрать форму и способ представления материальных функций моделей, составить при необходимости соответствующие аппроксимационные формулы, подготовить файлы данных.

Лабораторная работа 1.3 Оценка параметров моделей. Разработка системы тестов.

Цель работы. Изучение технологического этапа метода моделирования при исследовании процессов в системах, объектах.

Задания.

Вариант 1. Разработать систему тестов, включая аналитические решения и качественный анализ результатов моделирования, для проверки расчетных схем, алгоритмов и программного обеспечения применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы

№1. Выполнить проверку адекватности модели.

Вариант 2. Разработать систему тестов, включая аналитические решения и качественный анализ результатов моделирования, для проверки расчетных схем, алгоритмов и программного обеспечения применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы

№1. Выполнить проверку адекватности модели.

Вариант 3. Разработать систему тестов, включая аналитические решения и качественный анализ результатов моделирования, для проверки расчетных схем, алгоритмов и программного обеспечения применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы

№1. Выполнить проверку адекватности модели.

Лабораторная работа 2.1 Разработка методов и алгоритмов реализации моделей.

Цель работы. Анализ литературных источников и выбор, адаптация или разработка алгоритмов, реализующих математические модели.

Задания.

Вариант 1.

Выполнить анализ источников информации, структурировать и оценить обрабатываемый материал, выбрать и адаптировать существующие методы решения и алгоритмы, разработать алгоритм с учетом располагаемых ресурсов вычислительной техники применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1.

Вариант 2.

Выполнить анализ источников информации, структурировать и оценить обрабатываемый материал, выбрать и адаптировать существующие методы решения и алгоритмы, разработать алгоритм с учетом располагаемых ресурсов вычислительной техники применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1.

Вариант 3.

Выполнить анализ источников информации, структурировать и оценить обрабатываемый материал, выбрать и адаптировать существующие методы решения и алгоритмы, разработать алгоритм с учетом располагаемых ресурсов вычислительной техники применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

Лабораторная работа 2.2 Разработка программного комплекса.

Цель работы. Построение программного комплекса, как инструмента для проведения полномасштабных вычислительных экспериментов.

Задания.

Вариант 1. Создать программно- алгоритмическую систему, провести полный цикл операций по отладке, тестированию и отработке пользовательского интерфейса применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1.

Вариант 2. Создать программно- алгоритмическую систему, провести полный цикл операций по отладке, тестированию и отработке пользовательского интерфейса применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1.

Вариант 3. Создать программно- алгоритмическую систему, провести полный цикл операций по отладке, тестированию и отработке пользовательского интерфейса применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

Лабораторная работа 2.3 Разработка плана вычислительного эксперимента.

Проведение предварительных экспериментов и внесение необходимых корректив в ход исследования.

Цель работы. Подготовка программного обеспечения к проведению серий вычислительных экспериментов.

Задания.

Вариант 1. Выполнить этап научного исследования, связанный с подготовкой технологического оснащения (программного комплекса) к проведению вычислительного эксперимента, включая предварительный анализ получаемых результатов, оценку удобства интерфейса пользователя, корректировку, при необходимости, моделей, алгоритмов и программ, отработку плана эксперимента применительно к задаче варианта

№1 лабораторной работы №1.

Вариант 2. Выполнить этап научного исследования, связанный с подготовкой технологического оснащения (программного комплекса) к проведению вычислительного эксперимента, включая предварительный анализ получаемых результатов, оценку удобства интерфейса пользователя, корректировку, при необходимости, моделей, алгоритмов и программ, отработку плана эксперимента применительно к задаче варианта

№2 лабораторной работы №1.

Вариант 3. Выполнить этап научного исследования, связанный с подготовкой технологического оснащения (программного комплекса) к проведению вычислительного эксперимента, включая предварительный анализ получаемых результатов, оценку удобства интерфейса пользователя, корректировку, при необходимости, моделей, алгоритмов и программ, отработку плана эксперимента применительно к задаче варианта

№3 лабораторной работы №1.

Лабораторная работа 3.1 Проведение запланированного цикла вычислительных экспериментов.

Цель работы. Применение разработанного аппарата исследования к изучению объекта.

Задания.

Вариант 1. Выполнить этап научного исследования, связанный с проведением систематических исследований с использованием разработанного программного комплекса, дать интерпретацию результатов вычислительных экспериментов, систематизировать полученные данные, выбрать правильную форму их представления применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

Вариант 2. Выполнить этап научного исследования, связанный с проведением систематических исследований с использованием разработанного программного комплекса, дать интерпретацию результатов вычислительных экспериментов, систематизировать полученные данные, выбрать правильную форму их представления применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1.

Вариант 3. Выполнить этап научного исследования, связанный с проведением систематических исследований с использованием разработанного программного комплекса, дать интерпретацию результатов вычислительных экспериментов, систематизировать полученные данные, выбрать правильную форму их представления применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

Лабораторная работа 3.2 Разработка по результатам исследования предварительного варианта научной статьи.

Цель работы. Подготовка названия, аннотации и плана статьи, списка ключевых слов, распределение материала по разделам статьи с подробным описанием содержания каждого раздела.

Задания.

Вариант 1. Подготовить план статьи, предложить варианты названия работы, составить аннотацию и набор ключевых слов, представить подробное содержание каждого раздела статьи и графический материал, иллюстрирующий результаты научного исследования применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1.

Вариант 2. Подготовить план статьи, предложить варианты названия работы, составить аннотацию и набор ключевых слов, представить подробное содержание каждого раздела статьи и графический материал, иллюстрирующий результаты научного исследования применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1.

Вариант 3. Подготовить план статьи, предложить варианты названия работы, составить аннотацию и набор ключевых слов, представить подробное содержание каждого раздела статьи и графический материал, иллюстрирующий результаты научного исследования применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

Лабораторная работа 3.3 Представление научной статьи для публичного обсуждения.

Цель работы. Оформление результатов научного исследования в виде статьи проведение коллективного обсуждения текстов, выполнение взаимного рецензирования представленного материала.

Задания.

Вариант 1. Подготовить окончательный текст статьи применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1 для публичного представления, провести коллективное обсуждение результатов работы, выполнить взаимное рецензирование статей.

Вариант 2. Подготовить окончательный текст статьи применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1 для публичного представления, провести коллективное обсуждение результатов работы, выполнить взаимное рецензирование статей.

Вариант 3. Подготовить окончательный текст статьи применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1 для публичного представления, провести коллективное обсуждение результатов работы, выполнить взаимное рецензирование статей

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль и промежуточная аттестация студентов в университете ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ФГБОУ ВО «РГРТУ им В.Ф. Уткина»

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ им В.Ф. Уткина» четырехбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Критерии оценивания

«отлично» - студент должен: продемонстрировать глубокое усвоение материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь делать выводы по излагаемому материалу; безусловно ответить не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; продемонстрировать умение правильно выполнять предусмотренные практические задания;

«хорошо» - студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложить материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы; ответить на все вопросы билета; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, при этом возможны не принципиальные ошибки;

«удовлетворительно» - студент должен: продемонстрировать общее знание материала; знать основную рекомендуемую учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранять допущенные ошибки в ответе на теоретические вопросы и при выполнении 5 практических заданий, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины;

«неудовлетворительно» ставится в случае: незнания значительной части программного материала; невладения понятийным аппаратом; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы. Как правило, такая оценка ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по данной образовательной программе, а также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать, или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).