

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 13.09.2022 15:53:15
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП: _____ Г.М. Соломаха
_____ 20/17г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
Технологии математического моделирования и вычислительного
эксперимента
Направление подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная
техника
Специализация 05.13.18 – Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Для аспирантов 2 курса очной формы обучения

Составитель: Зингерман К.М., д.ф.-м.н., профессор

Тверь, 2017

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины (или модуля) в соответствии с учебным планом

2. Цель и задачи дисциплины (или модуля)

Цель дисциплины – углубленное изучение технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента с использованием пакета MATLAB.

Задачи дисциплины - изучение современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента, навыки проведения вычислительного эксперимента с использованием пакета прикладных программ.

3. Место дисциплины (или модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части образовательной программы и является дисциплиной по выбору. Изучение дисциплины необходимо для подготовки к кандидатскому экзамену по специальности 05.13.18.

4. Объем дисциплины (или модуля):

3 зачетных единиц, 108 академических часов, **в том числе**

контактная работа: лекции – 4 часа, практические занятия – 4 часа,

самостоятельная работа: 100 часов.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты	Планируемые результаты обучения по дисциплине
-------------------------------	--

<p>освоения образовательной программы (формируемые компетенции)</p>	<p>(или модулю)</p>
<p>владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);</p>	<p>Владеть: методами патентного поиска для защиты авторских прав при разработке программных продуктов с использованием современных информационных технологий.</p>
<p>Обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-2).</p>	<p>Уметь: Обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.</p> <p>Владеть: Методами обоснования принимаемых проектных решений на основе использования информационных технологий</p>

6. Форма промежуточной аттестации – зачет.

7. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины (или модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторные) занятия	
1. Общие сведения о системе MatLab. Работа с матрицами и векторами. Программирование в системе MatLab.	22	1	1	20
2. Средства визуализации результатов расчётов в системе MatLab.	32	1	1	30

3. Построение и исследование математических моделей, описываемых системой обыкновенных дифференциальных уравнений, средствами системы MatLab.	32	1	1	30
4. Средства разработки графического интерфейса и их использование для организации вычислительного эксперимента.	22	1	1	20
ИТОГО	108	4	4	100

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. Задачи для самостоятельной работы.
2. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.
3. Темы индивидуальных заданий.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 1 владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Начальный (промежуточный / заключительный), владеть методами патентного поиска для защиты авторских прав при разработке программных продуктов с использованием современных информационных технологий.	1. Осуществить патентный поиск по теме «Расчет тепловых полей средствами системы MatLab». 2. Осуществить патентный поиск разработок, выполненных с использованием систем научных и инженерных вычислений в рамках тематики, близкой к теме научного исследования аспиранта.	Патентный поиск осуществлен – 3 балла. Патентный поиск не осуществлен – 0 баллов.

2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 2 - Обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-2).

Этап формирования компетенции, в котором участвует	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания

дисциплина	примера)	
<p>Начальный (промежуточный / заключительный), уметь обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-2).</p>	<p>1. Средствами пакета GUIDE системы MatLab разработать программу и графический интерфейс для построения графика решения задачи Коши для дифференциального уравнения в заданном диапазоне. Обосновать принятые проектные решения по общей структуре программы и структуре графического интерфейса.</p> <p>2. Средствами пакета GUIDE системы MatLab разработать программу и графический интерфейс для решить краевую задачу для линейного дифференциального уравнения второго порядка. Обосновать принятые проектные решения по общей структуре программы и структуре графического интерфейса.</p>	<p>Программа разработана правильно, проектные решения полностью обоснованы – 3 балла.</p> <p>Программа разработана с незначительными погрешностями, проектные решения в основном обоснованы – 2 балла.</p> <p>Программа разработана с существенными неточностями, проектные решения частично обоснованы – 1 балл.</p> <p>Программа не разработана – 0 баллов.</p>

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)

а) Основная литература:

1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: Физматлит, 2001.
2. Лазарев, Ю.Ф. MatLAB 5.x. - Киев : ВНУ, 2000. - 383 с.
3. Потемкин В.Г. Matlab 6: среда проектирования инженерных приложений. - М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. - 444 с.
4. Дьяконов В.П. MATLAB 6/6. 1/6.5 + Simulink 4/5. Основы применения : Полное рук. пользователя. - М. : СОЛОН-Пресс, 2004. - 767 с.

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

Сайт компании MathWorks – разработчика системы MatLab
<https://www.mathworks.com/>

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)

Темы индивидуальных заданий

1. Разработать программу в среде системы MatLab для решения краевой задачи для двумерного уравнения теплопроводности методом сеток. При решении использовать явную схему. При разработке программы использовать средства графического интерфейса системы MatLab. Предложить способы тестирования разработанной программы и проверить правильность ее работы с помощью этих способов.

2. Разработать программу в среде системы MatLab для решения краевой задачи для двумерного волнового уравнения методом сеток. При решении использовать явную схему. При разработке программы использовать средства графического интерфейса системы MatLab. Предложить способы тестирования разработанной программы и проверить правильность ее работы с помощью этих способов.

Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Задача 1.

Участок дороги длины S освещается лампами, закрепленными на двух столбах, находящихся на концах этого участка. Сила света от ламп - I_1 и I_2 , высота столбов h_1 и h_2 .

Для случая $I_1 = 2000$, $I_2 = 3000$, $h_1 = 5$, $h_2 = 6$, $S = 20$ построить график освещенности участка дороги. Определить (численно) наименее освещенную точку и вычислить освещенность в этой точке.

Формула для расчета освещенности в некоторой точке имеет вид $E = \frac{I \cos \alpha}{r^2}$, E - освещенность, I - сила света от источника, r - расстояние от источника до данной точки, α - угол между направлением падения света от источника и нормалью к поверхности. Освещенность от нескольких источников равна сумме освещенностей от каждого из них.

Задачи для самостоятельной работы.

Задача 1.

Используя параметрический способ задания кривых и поверхностей, построить на графике изображения следующих фигур:

- а) Эллипса $x = a \cos t$, $y = b \sin t$.
- б) Кардиоиды.
- в) Гипоциклоиды.
- г) Отрезка прямой, соединяющего две заданные точки.
- д) Архимедовой спирали $r = a\varphi$.
- е) Винтовой линии.
- ж) Сферы.
- з) Полусферы.
- и) Тора.

Задача 2.

Используя средства анимации системы MatLab, показать на графике следующие движущиеся фигуры:

- а) Отрезок, вращающийся в своей плоскости вокруг одной из вершин.
- б) Эллипс, вращающийся в своей плоскости вокруг центра.
- в) Окружность, радиус которой растет со временем по линейному закону.
- г) Окружность, центр которой движется вдоль оси x .
- д) Окружность, центр которой движется по другой окружности.
- е) Сферу, центр которой движется по прямой.
- ж) Две сферы, одна из которых неподвижна, а другая вращается вокруг центра первой сферы с постоянной угловой скоростью.

Задача 3.

Средствами пакета GUIDE разработать графический интерфейс для построения графика решения задачи Коши для дифференциального уравнения в заданном диапазоне. Границы диапазона указывать в окнах редактируемого текста, параметры - с помощью скользящих шкал.

Задача 4.

Методом сеток решить краевую задачу для линейного дифференциального уравнения второго порядка на заданном отрезке с заданными краевыми условиями. Сравнить полученное приближенное решение с точным решением этой задачи. Построить на одном чертеже в верхнем подокне графики точного и приближенного решений, в нижнем подокне - график погрешности.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекции, практические занятия в компьютерном классе, контрольные работы, индивидуальные задания. Используется программное обеспечение – система MatLab.

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)

Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ с операционной системой Windows XP/Vista/7 и лицензионным программным обеспечением – системой MatLab.

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п. п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Уточнен список литературы по дисциплине	26.10.2017 г., протокол № 3
2.	IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	Актуализированы типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций	

