

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 12:38:14

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bde882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова



« 27 » 11 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Численные методы»

Направление подготовки - 09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) - «Программные технологии распределенной обработки информации»

Форма подготовки - заочная

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.ЧМ Способен использовать численные методы и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ для исследования математических моделей	<i>Знает</i> теоретические основы численных методов. <i>Умеет</i> реализовывать классические вычислительные алгоритмы с помощью аналитических и научных пакетов прикладных программ. <i>Имеет опыт</i> исследования математических моделей практических задач с использованием численных методов и применения прикладных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями и умениями в области линейной алгебры, теории дифференциального интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
2	4	5	180	10	134	Экз

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование Модуля	Контактная работа	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
1. Математические основы численных методов	10	134	Защита больших домашних заданий № 1, № 2
			Защита практических заданий
			Коллоквиум
			Защита расчётно-графической работы

4.1. Самостоятельное изучение теоретического материала

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	2	Приближенные вычисления. Структуры погрешности в численном анализе. Представление числа с плавающей точкой. Округление при выполнении арифметических операций в компьютере.
	2	Численное решение нелинейных уравнений. Методы дихотомии, Ньютона, простых итераций. Локализация корней. Кратные корни. Обобщённый метод Ньютона.
	2	Приближение функций интерполяционными полиномами. Полиномы Лагранжа, Ньютона. Погрешность интерполяции. Полиномы Эрмита.
	2	Многочлены Чебышева. Среднеквадратичное приближение. Метод наименьших квадратов. Различные формы многочленов Чебышёва и их свойства. Среднеквадратичное приближение. Метод наименьших квадратов.
	2	Кусочная интерполяция. Численное дифференцирование. Виды кусочной интерполяции. Интерполяция сплайнами. Разделённые разности. Порядок погрешности.
	2	Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Определение точности результата с помощью метода Рунге.
	2	Численное интегрирование. Формулы Ньютона-Котеса.
	2	Метод конечных разностей. Решение задачи Коши ОДУ. Метод Эйлера. Построение разностных схем. Порядок точности решения. Порядок аппроксимации решения.

	2	Матричные вычисления. Норма вектора. Норма матрицы. Число обусловленности.
	2	Численное решение СЛАУ. Прямые методы. Метод Крамера. Метод Гаусса без выбора и с выбором главного элемента.
	2	Решение СЛАУ трехдиагонального вида методом прогонки. Метод прогонки. Устойчивость метода прогонки. Условия применимости.
	2	Численное решение СЛАУ. Итерационные методы. Метод Якоби. Метод Зейделя. Каноническая форма записи итерационного метода.
	2	Решение краевой задачи. Построение разностной схемы с заданным порядком аппроксимации.
	2	Разностные схемы для уравнений с частными производными. Типы разностных схем. Шаблоны.
	2	Численные решения уравнения переноса. Типы разностных схем. Устойчивость.
	2	Численное решение уравнений теплопроводности. Типы разностных схем. Устойчивость.

4.2. Самостоятельное выполнение практических заданий

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	4	Приближенные вычисления. Структуры погрешности в численном анализе. Распространение ошибок в вычислительных процедурах
	2	6	Методы дихотомии, Ньютона, простых итераций.
	3	4	Интерполяция функций. Полиномы Лагранжа, Ньютона.
	4	2	Метод среднеквадратичного приближения, сплайны.
	5	4	Дифференцирование функции, заданной таблично.
	6	4	Численное интегрирование функций.
	7	4	Численные методы в линейной алгебре.
	8	6	Численное решение дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Схемы Рунге-Кутты решения ОДУ.

4.4. Дополнительные виды самостоятельной работы

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Выполнение практического задания №1

	4	Выполнение практического задания №2
	4	Выполнение практического задания №3
	4	Выполнение практического задания №4
	6	Выполнение индивидуального домашнего задания №1
	4	Выполнение практического задания №5
	4	Выполнение практического задания №6
	8	Выполнение практического задания №7
	6	Выполнение индивидуального домашнего задания №2
	18	Подготовка к коллоквиуму
	8	Выполнение расчетно-графической работы

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>;

Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины

Модуль 1 «Математические основы численных методов»

- ✓ Методические указания к выполнению практических заданий
- ✓ Тексты лекций
- ✓ Индивидуальные варианты Большого домашнего задания № 1,2

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Вычислительная математика: Учеб. пособие / В. Б. Яковлев. - М.: МИЭТ, 2008. - 132 с. - Изд. выполнено в рамках инновац. образоват. программы МИЭТ "Соврем. проф. образование для рос. инновац. системы в области электроники".
2. Численные методы: Учеб. пособие / Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 256 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/54> (дата обращения: 25.09.2020)
3. Лабораторный практикум по курсу "Вычислительная математика" / В. А. Гончаров, В. Н. Земсков, В. Б. Яковлев; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - М.: МИЭТ, 2008. - 104 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для

- авторизированных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
 3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 06.04.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения используются **внутренние электронные ресурсы** в форме видеолекций.

В рамках изучения дисциплины студентам выполняют расчетно-графическую работу. Примерная тематика расчетно-графических работ:

1. Нахождение всех корней (в том числе комплексных) произвольного многочлена степени ≤ 20 методом парабол
2. Интерполяция сплайнами (вычисления методом прогонки)
3. Интерполяция многочленами Эрмита
4. Интегрирование методом Симпсона с автоматическим выбором шага на участках с различной скоростью роста функции.
5. Решение краевой задачи для дифференциального уравнение 2-го порядка с граничным условием 1-го рода методом прогонки
6. Решение краевой задачи для дифференциального уравнение 2-го порядка с граничным условием 2-го рода методом прогонки
7. Решение краевой задачи для дифференциального уравнение 2-го порядка с граничным условием 3-го рода методом прогонки
8. Решение системы линейных уравнений методом Якоби
9. Решение системы линейных уравнений методом Зейделя
10. Решение системы линейных уравнений методом вращений
11. Решение системы линейных уравнений методом LU-разложений
12. Вычисление обратной матрицы методом LU-разложений
13. Численное решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты 4-го порядка
14. Интегрирование методом Гаусса
15. Решение системы нелинейных уравнений методом Ньютона
16. Численное решение дифференциальных уравнений методом Адамса
17. Поиск собственных значений матрицы степенным методом
18. Решение системы линейных уравнений методом релаксации
19. Решение системы линейных уравнений методом наискорейшего градиентного

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения дисциплины студенту необходима компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.

Необходимое программное обеспечение: Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, MATLAB, Octave.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.ЧМ «Способен использовать численные методы и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ для исследования математических моделей».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Особенность обучения с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий заключается в самостоятельном освоении дисциплины. В соответствии с графиком обучения, выданным перед началом обучения и имеющимся в ОРИОКС, выполняйте все учебные мероприятия.

В процессе изучения курса преподавателем проводятся консультационные занятия, обсуждение результатов выполнения контрольных мероприятий. На консультациях студентам даются пояснения по трудноусваиваемым разделам дисциплины. Задать вопрос преподавателю можно по электронной почте или по Skype/Zoom/Discord.

Промежуточная аттестация может проходить как с использованием дистанционных образовательных технологий, так и очно.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Система контроля включает мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль состоит из выполнения и защиты семи лабораторных работ, двух индивидуальных больших домашних заданий, расчетно-графической работы.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и сдача экзамена. Максимальный суммарный балл – 100.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение, вплоть до полной их потери (соответствующие правила прописаны в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины»).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



/Ярошевич В.А./

Рабочая программа дисциплины «Численные методы» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Программные технологии распределенной обработки информации» (заочная форма подготовки), разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 10.11 2020 года, протокол № 3

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Институтом СПИНТех

Директор Института  /Л.Г. Гагарина/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова/