**Программа учебной дисциплины «Компьютерный практикум по математическому анализу в среде Matlab»**

Утверждена

Академическим советом ООП

Протокол № от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г.

|  |  |
| --- | --- |
| Автор | Пантюхин Д.В., cт.преп., |
| Число кредитов | 3 |
| Контактная работа (час.) | 56 |
| Самостоятельная работа (час.) | 58 |
| Курс | 1 |
| Формат изучения дисциплины | full time |

1. **ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ**

Целями освоения дисциплины «Компьютерный практикум по математическому анализу в среде Matlab» являются овладение студентами навыками решения конкретных задач, требующих исследования функций и вычисления связанных с ними величин с помощью интегрированных программных пакетов, автоматизирующих математические расчеты.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

- формулировки основных понятий математического анализа;

- основные универсальные программные средства компьютерной системы «Matlab», предназначенные для решения задач математического анализа, и критерии оценки эффективности различных компьютерных технологий;

- основные алгоритмы численного решения задач математического анализа.

**уметь:**

- решать типовые теоретические и вычислительные задачи математического анализа;

- выбирать программные средства и профессионально использовать их для решения задач математического анализа.

**владеть:**

- нахождения адекватных и эффективных путей решения математических задач с помощью компьютерных технологий.

Для освоения учебной дисциплины не требуются компетенции, выходящие за пределы требований к поступающим на программу бакалавриата, и она доступна всем студентам, принятым на 1 курс. Изучение данной дисциплины базируется на школьном курсе алгебры и начал анализа и информатики.

Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

* знать простейшие методы решения задач математического анализа;
* обладать навыками работы с вычислительной техникой.

1. **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тема 1**. Теоретическое описание и практическое знакомство с интегрированной математической системой MatLab. Настройка среды, синтаксис. Виды вычислений: символьные, численные. Графики функций.

**Тема 2.** Алгебраические вычисления. Вычисления пределов. Дифференциальное исчисление. Решение нелинейных уравнений. Графики функций, параметрически заданные кривые, техническая мультипликация. Дифференцирование, исследование локальных экстремумов и других характерных точек графиков функций. Решение нелинейных уравнений и оптимизация функций: метод бисекции, метод простой итерации, метод Ньютона и его модификации.

**Тема 3.** Вычисления, связанные с интегралами. Интегрирование, вычисление площадей фигур, несобственные интегралы. Методы численного интегрирования.

**Тема 4.** Функции двух переменных, интерполяция функций. Двумерная графика. Дифференцирование, исследование локальных экстремумов. Кратные интегралы, вычисление объемов трехмерных фигур. Интерполяция, построение сплайнов, метод наименьших квадратов.

**Тема 5.** Вычисления, связанные с рядами и дифференциальными уравнениями. Числовые ряды, определение сходимости ряда с помощью признаков сходимости. Функциональные ряды, степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд. Ряды Фурье. Интегралы Фурье. Обыкновенные дифференциальные уравнения, понятия о некоторых специальных функциях (функции Бесселя, функции Эйри).

1. **ОЦЕНИВАНИЕ**

На контрольной работе студент должен продемонстрировать знание изученного в текущем модуле материала в виде компьютерного теста – решения предложенных преподавателем задач на компьютере и вопросы теоретического плана (письменно).

При выполнении домашнего задания студент должен продемонстрировать умение решать математические задачи с помощью компьютерной системы MatLab и предоставить отчет в виде презентации и демонстрации решения задачи на компьютере.

На экзамене студент должен продемонстрировать знание основных программных средств компьютерной системы «MatLab» на примере предложенных преподавателем задач, ответить на вопросы теоретического плана (устно и письменно).

Оценки по всем формам контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

Оценка текущего контроля во втором и третьем модулях выставляется по результатам контрольных работ КТ1 и КТ2 в 10-бальной шкале.

Оценка за выполнение домашнего задания в четвертом модуле КДЗ оценивается в 10-бальной шкале и учитывает качество решения домашнего задания и качество презентации.

Накопленная оценка (Oн) по дисциплине (с округлением по правилам округления) вычисляется как взвешенная сумма:

Oн = (0.3\*КТ1 + 0.3\*КТ2 + 0.4\*КДЗ);

Оценка итогового контроля в четвертом модуле в форме экзамена определяется результатом контрольного тестирования Э1.

Преподаватель вправе освободить от сдачи экзамена студентов, набравших накопленную оценку по Дисциплине 10 баллов. Преподаватель объявляет список таких студентов не позднее, чем за два дня до экзамена. Для объявления оценок могут быть использованы электронные каналы передачи информации, регулярно используемые в процессе обучения.

Результирующая оценка по дисциплине О определяется по формуле (с округлением по правилам округления):

О = 0.5\*Он + 0.5\*Э1

Перевод в пятибалльную оценку осуществляется в соответствии со следующей таблицей.

| **По десятибалльной шкале** | **По пятибалльной шкале** |
| --- | --- |
| 1 – неудовлетворительно  2 – очень плохо  3 – плохо | неудовлетворительно – 2 |
| 4 – удовлетворительно  5 – весьма удовлетворительно | удовлетворительно – 3 |
| 6 – хорошо  7 – очень хорошо | хорошо – 4 |
| 8 – почти отлично  9 – отлично  10 – блестяще | отлично – 5 |

1. **ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# Оценочные средства для текущего контроля студента

Текущий контроль осуществляется с использованием Матлаб, материалов справочной системы, библиотечных функций и примеров решения задач. Набор заданий при тестировании соответствует материалу тем, изучаемых в дисциплине.

Примеры заданий контрольных и домашних работ:

1. Вычисление пределов числовых последовательностей и функций с помощью компьютерной системы Matlab.

2. Вычисление производных с помощью компьютерной системы Matlab.

3. Построение с помощью компьютерной системы Matlab графика функции и исследование ее критических точек.

4. Решение нелинейных уравнений и оптимизация с помощью компьютерной системы Matlab.

5. Вычисление интегралов с помощью компьютерной системы Matlab.

6. Вычисление длин кривых, площадей фигур и объемов тел в системе Matlab. Графическое представление результатов.

7. Построение интерполяции функции и исследование точности, построенного приближения.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

1. Вычислить с помощью компьютерной системы Matlab предел числовой последовательности (9-n^3)/(1+2n^3).

2. Вычислить с помощью компьютерной системы Matlab предел функции (9x^2-1)/(x+1/3) при x->-1/3.

3. Вычислить с помощью компьютерной системы Matlab производную функции (3cos5x^2)^3.

4. Вычислить с помощью компьютерной системы Matlab неопределенный интеграл от (2x+5)/(x^2+3x-10).

5. Построить с помощью компьютерной системы Matlab график функции x^3-6x+5=0 и исследовать ее критические точки.

6. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиками функций {y=4 cos(x), y=cos(x), x=0}, 0<=x<=pi/2 вокруг оси Оy.

7. Разложить периодическую функцию в ряд Фурье.

1. **РЕСУРСЫ**
   1. **Основная литература**
2. Мещеряков, В. В. Задачи по математике с MATLAB & SIMULINK / В. В. Мещеряков. – М.: Диалог-МИФИ, 2007. – 528 с. - Ц. - ISBN 5-86404-215-3.
3. Поршнев, С. В. MATLAB 7. Основы работы и программирования: учеб. пособие для вузов / С. В. Поршнев. – 2-е изд. – М.: БИНОМ, 2008. – 319 с. – (Сер. "Учебник"). - Ц. - ISBN 978-5-9518024-4-6. (или другие годы изданий).
4. Бурмистрова, Е. Б. Математический анализ и дифференциальные уравнения: учебник для вузов / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. – М.: Академия, 2010. – 367 с. – (Сер. "Университетский учебник". Высшая математика и её приложения к экономике) . - ISBN 978-5-7695-6265-5.
   1. **Дополнительная литература**
5. Плохотников, К. Э. Вычислительные методы: теория и практика в среде MATLAB: курс лекций / К. Э. Плохотников. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 496 с. – (Сер. "Специальность"). - ISBN 978-5-9912006-9-1.
6. Дьяконов, В. П. MATLAB 7.\*/R2006/R2007: самоучитель / В. П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 767 с. - Ц. - ISBN 978-5-940744-24-5.
   1. **Программное обеспечение**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Условия доступа** |
| 1. | Microsoft Windows 7 Professional RUS  или  Microsoft Windows 10 | Из внутренней сети университета (договор) |
| 2. | Microsoft Office Professional Plus 2010 | Из внутренней сети университета (договор) |
| 3 | MathWorks MATLAB 2014 и старше | Из внутренней сети университета (договор) |

* 1. **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Условия доступа** |
|  | ***Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы*** | |
| 1. | - | - |
|  | ***Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)*** | |
| 1. | - | *-* |

* 1. **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены:

ПЭВМ с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ с установленным программным обеспечением согласно п.5.3.

мультимедийным проектором с дистанционным управлением.