

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.23 «Программные пакеты для математических расчетов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.А. Кантор
Согласовал	Зав. кафедрой «ИВТиИБ»	А.Г. Якунин
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.И. Сучкова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	основные программные средства, применяемые для решения различных прикладных задач и технологии их использования, методики использования программных средств для анализа и синтеза объектов профессиональной деятельности, в частности: - основные понятия компьютерной алгебры; - возможности систем компьютерной математики Mathcad, Maxima для проведения простейших арифметических вычислений, решения задач линейной алгебры, математического анализа, визуализации результатов вычислений.	выбирать и применять программные средства для решения практических задач, в том числе: - решать задачи вычислительной математики в системах Mathcad, Maxima; - выполнять символьные вычисления в системе Mathcad ; - строить графики в системах Mathcad, Maxima; - программировать в системе Mathcad.	технологиями использования программных средств, реализующих численные и символьные методы, для решения практических задач, в частности, задач линейной алгебры, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, интерполяции и аппроксимации функций, проведения символьных преобразований, визуализации вычислений.
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	- методы выполнения информационного поиска в различных поисковых системах и базах научного цитирования, информационно-правовых системах, в том числе, поиска систем компьютерной математики, ориентированных на решение конкретных практических задач; - способы и технологии решения	- решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно - коммуникационных технологий, в частности, выбирать необходимые средства, предоставляемые системами компьютерной математики для	навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно - коммуникационных технологий, в том числе, математических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, с помощью систем компьютерной

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно - коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, в частности, возможности, предоставляемые системами компьютерной математики, необходимые для изучения моделей, возникающих при описании стандартных задач профессиональной деятельности.	решения стандартных задач профессиональной деятельности.	математики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика, Программирование
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Вычислительная математика, Математика, Моделирование физических процессов в автоматизированных системах, Основы научных исследований, Основы теории управления, Преддипломная практика, Теория вероятностей и математическая статистика, Электротехника и электроника

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	10	0	128	21

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 2

Лекционные занятия (6ч.)

1. Введение. Начало работы в системе Mathcad. {беседа} (1ч.)[1,4,5,6,7,11]

История возникновения компьютерной математики - инструмента решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий. Обзор систем компьютерной математики, on-line сервисы для выполнения расчетов и визуализации результатов расчетов. Представление чисел в ЭВМ, погрешности вычислений.

Текстовые поля. Запись и вычисление арифметических выражений в Mathcad: операнды, операции, операторы. Использование Mathcad как калькулятора. Выражения с переменными. Функции пользователя.

2. Массивы. Использование Mathcad для решения задач линейной алгебры.

Дискретные (ранжированные) переменные. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,4,6,11] Создание векторов и матриц, индексные переменные, операции над векторами, векторные функции, операции над матрицами, матричные операторы, дискретные переменные и их использование для создания массивов.

Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методом простых итераций, однородные системы линейных алгебраических уравнений, нахождение собственных чисел и собственных векторов матриц. Пример использования программного средства для решения профессиональных задач: законы Кирхгофа и расчет электрической цепи постоянного тока.

Определения дискретных переменных. Примеры задания. Использование

дискретных переменных для задания векторов и матриц, табуляции функций, вычисления суммы и произведения элементов (заданного количества элементов, удовлетворяющих некоторому условию, с заданной точностью).

3. Построение двумерных графиков. Построение поверхностей и кривых в пространстве.(1ч.)[2,4,6,9,11] Построение графика функции одной переменной, построение нескольких графиков от разных аргументов, форматирование графиков, построение графиков функций заданных в параметрической форме и в полярной системе координат.

Виды трехмерных графиков, способы их задания. Форматирование графиков. Построение поверхностей второго порядка.

4. Язык программирования Mathcad. Численное и аналитическое решение дифференциальных уравнений и задач математического анализа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,4,6,9,11] Операторы программирования. Отладка программ. Пример программы нахождения решения уравнения методом деления отрезка пополам.

Решение нелинейных алгебраических уравнений и систем, нахождение экстремумов, дифференцирование, интегрирование, вычисление пределов. Приложение дифференциального и интегрального исчисления.

Приближения функций (постановка задачи приближения, интерполяция, аппроксимация методом наименьших квадратов).

Решение задачи Коши для уравнений (функция Odesolve, методы Рунге-Кутты). Примеры (уравнения Вольтерра-Лотка).

5. Символьные вычисления. Дополнительные возможности.(1ч.)[2,4,6,9] Способы задания символьных преобразований. Упрощение алгебраических выражений, разворачивание выражений, разложение на множители, приведение подобных, нахождение коэффициентов многочленов, разложение на элементарные дроби, подстановки выражений, разложение в ряд Тейлора, преобразование комплексных чисел, вычисление десятичных чисел произвольной длины.

Ввод-вывод во внешние файлы. Работа с единицами измерений. Анимация

6. Первоначальное знакомство с системой компьютерной алгебры Maxima. Графика в системе Maxima. Решение задач линейной алгебры и математического анализа в Maxima.(1ч.)[3,5,7,10] Главное окно и панели системы. Основные термины. Справочная система. Правила ввода информации. Вычисление арифметических выражений. Встроенные константы и функции.

Построение графиков для явно и неявно заданных функций. Полярные координаты. Трехмерная графика.

Задание векторов и матриц. Операции с матрицами. Решение систем уравнений, нахождение собственных чисел.

Дифференцирование, интегрирование, пределы, ряды.

Лабораторные работы (10ч.)

- 1. Освоение методик использования программных средств, предоставляемых математическими пакетами, для решения практических задач.(1ч.)[4]** Начальное знакомство с Mathcad, ввод текста и арифметических выражений. Встроенные переменные и функции. Задание пользовательских функций.
- 2. Решение задач линейной алгебры(1ч.)[4]** Создание векторов и матриц, функции Mathcad для работы с массивами. Решение систем линейных алгебраических уравнений, нахождение определителя, ранга матрицы, собственных чисел и собственных векторов.
- 3. Ранжированные переменные.(1ч.)[4]** Задание ранжированных переменных, их использование для задания массивов, табулирования функций, вычисления сумм и произведений.
- 4. Программирование в среде Mathcad.(1ч.)[4,6]** Составление и отладка программ в среде Mathcad.
- 5. Графика в Mathcad.(1ч.)[4]** Построение 2d, 3d графиков и и форматирование в различных системах координат.
- 6. Решение задач математического анализа в Mathcad(1ч.)[4]** Вычисление пределов, производных, интегралов, разложение в ряды, решение дифференциальных уравнений. Приложения математического анализа.
- 7. Приближение функций(1ч.)[4]** Интерполяция и аппроксимация функций
- 8. Символьные преобразования(1ч.)[4]** Приведение подобных, разложение на множители, упрощение выражений.
- 9. Начала работы графической оболочке wxMaxima(1ч.)[5]** Ввод текста. Вычисление арифметических выражений. Построение графиков.
- 10. Решение задач линейной алгебры и математического анализа в системе Maxima(1ч.)[5]** Задание матриц и операции с ними, решение уравнений, вычисление пределов, производных, интегралов.

Самостоятельная работа (128ч.)

- 1. Лекции, изучение теоретического материала(59ч.)[1,2,3,4,5,6,9,10,11]** Изучение теоретического материала по учебным пособиям, конспектам лекций и методическим материалам
- 2. Выполнение лабораторных работ.(60ч.)[1,2,3,4,5,7,8]** Повторение теоретического материала по конспектам лекций и учебным изданиям, выполнение лабораторных работ, подготовка к защите лабораторных работ, оформление отчетов по лабораторным работам, отсылка работ на проверку.
- 3. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,2,3,4,5,6,9,10,11]** Изучение теоретических вопросов, выполнение практических упражнений на разработку алгоритмов и программ и использованием систем компьютерной математики Mathcad b Maxima

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кантор С. А Программные пакеты для математических расчетов. Часть 1 Слайды к курсу лекций, 2017 - 1.73 МБ -

Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Kantor_ppmr_1.pdf

2. Кантор С.А. Программные пакеты для математических расчетов. Часть 2 Слайды к курсу лекций, 2017 - 1.73 МБ -

Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Kantor_ppmr_2.pdf

3. Кантор С. А. Использование открытого программного обеспечения для математических расчетов. Слайды к курсу лекций - 2017 - 3.04 МБ

http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Kantor_UsingOpenSourceForMaths_slides.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Корницкая, Н.М. Лабораторный практикум по курсу "Информатика" для студентов строительных специальностей: Изд. 4-е доп., перераб./ Н.М.Корницкая, О.В.Дремова, Г.М.Бусыгина, В.В.Соколова; Алт.гос.тех.ун-т им.И.И.Ползунова.: Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008, 111 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/mcad_pract.pdf

5. Кантор С.А. Использование свободного программного обеспечения для математических расчетов. Часть 1. Система компьютерной алгебры Maxima. Учебное пособие. / Алт. госуд. технич. ун-т им. И.И.Ползунова. Барнаул, 2016. – 104 с. : 63 ил. - Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Kantor_maxima_up.pdf

6.2. Дополнительная литература

6. Кудрявцев Е.М. MathCad 11: Полное руководство по русской версии. – М.: ДМК Пресс, 2009 – 592 с. Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1172

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Сайт разработчиков системы компьютерной алгебры Maxima <http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html>

8. Сайт разработчиков MathCad <http://www.ptc.com/ru/products/mathcad/>

9. MATHCAD 14: Основные сервисы и технологии.

<https://www.intuit.ru/studies/courses/10678/1113/info>

10. Чичкарёв Е.А. Компьютерная математика с Maxima: Руководство для школьников и студентов / Е.А.Чичкарёв – М. : ALT Linux, 2012. – 384 с.

Электронный ресурс: <http://www.altlinux.org/images/0/0b/MaximaBook.pdf>

11. Курсы и материалы системы Mathcad

<http://pts-russia.com/products/mathcad/learning-and-download.html>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Mathcad 15
2	Maxima
3	Windows
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».