

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: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.А. Кантор
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	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	методики использования программных средств для решения практических задач, 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.	
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	возможности, предоставляемые системами компьютерной математики, необходимые для изучения моделей, возникающих при описании стандартных задач профессиональной деятельности.	основываясь на информационной и библиографической культуре, применяя информационно-коммуникационных технологи, находить и выбирать средства, предоставляемые системами компьютерной математики для решения стандартных задач профессиональной деятельности.	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры, в частности, владеть: - методами решения математических задач с помощью систем компьютерной математики; - способностью применять системы компьютерной математики в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению	Информатика, Математика, Программирование, Физика
--	---

дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
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	
очная	34	34	0	76	75

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (34ч.)

1. Введение {беседа} (2ч.) [1,5,7,11] История возникновения компьютерной математики - инструмента решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий. Основные понятия компьютерной алгебры. Обзор систем компьютерной математики, on-line сервисы для выполнения расчетов и визуализации результатов расчетов. Представление чисел в ЭВМ, погрешности вычислений.

2. Начало работы в Mathcad(2ч.)[1,4,6] Текстовые поля. Запись и вычисление арифметических выражений в Mathcad: операнды, операции, операторы. Использование Mathcad как калькулятора. Выражения с переменными. Функции пользователя.

3. Массивы(2ч.)[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.

4. Использование Mathcad для решения задач линейной алгебры {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,6] Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методом простых итераций, однородные системы линейных алгебраических уравнений, нахождение собственных чисел и собственных векторов матриц. Примеры решения задач: законы Кирхгофа и расчет электрической цепи постоянного тока.

5. Дискретные (ранжированные) переменные(2ч.)[1,4,6,11] Определения. 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).

6. Язык программирования Mathcad(2ч.)[1,6,9,11] Операторы программирования. Отладка программ. Пример программы нахождения решения уравнения методом деления отрезка пополам.

7. Построение двумерных графиков(2ч.)[2,4,9,11] 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.

8. Построение поверхностей и кривых в пространстве(2ч.)[2,6,9,11] Виды трехмерных графиков, способы их задания. Форматирование графиков. Построение поверхностей второго порядка.

9. Численное и аналитическое решение дифференциальных уравнений и задач математического анализа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,4,6,9,11] 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).

10. Символьные вычисления(2ч.)[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.

- 11. Дополнительные возможности(2ч.)[2,6,9,11]** Ввод-вывод во внешние файлы. Работа с единицами измерений. Анимация
- 12. Первоначальное знакомство с системой компьютерной алгебры Maxima(2ч.)[3,5,7,10]** Главное окно и панели системы. Основные термины. Справочная система. Правила ввода информации. Вычисление арифметических выражений. Встроенные константы и функции.
- 13. Графика в системе Maxima(2ч.)[3,5,10]** Построение графиков для явно и неявно заданных функций. Полярные координаты. Трехмерная графика.
- 14. Решение задач линейной алгебры в Maxima(2ч.)[3,5,10]** Задание векторов и матриц. Операции с матрицами. Решение систем уравнений, нахождение собственных чисел.
- 15. Решение задач математического анализа {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,10]** Дифференцирование, интегрирование, пределы, ряды.

Лабораторные работы (34ч.)

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

Самостоятельная работа (76ч.)

- 1. Подготовка к лекциям(17ч.)**[1,2,3,4,5,6,9,10,11] Изучение теоретического материала по учебным пособиям, конспектам лекций и методическим материалам
- 2. Подготовка к лабораторным работам(32ч.)**[1,2,3,4,5,7,8] Повторение теоретического материала по конспектам лекций и учебным изданиям, завершение лабораторных работ, выполнение которых начато во время аудиторных занятий, подготовка к защите лабораторных работ, оформление отчетов по лабораторным работам.
- 3. Подготовка к экзамену(27ч.)**[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 и 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.pd
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.pd
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.pd

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

6.2. Дополнительная литература

6. Кудряшев 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
<https://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».