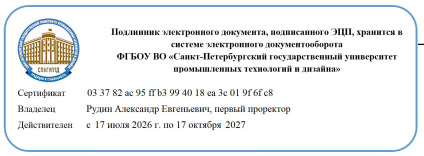
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по УР



_____А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02 Системы компьютерной математики

Учебный план: 2026-2027 15.03.02 ИИТА КИТМ ОО №1-1-148.plx

Кафедра: 28 Машиноведения

Направление подготовки: (специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: (специализация) Компьютерный инжиниринг технологических машин

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	16	32	23,75	0,25	2	Зачет
	РПД	16	32	23,75	0,25	2	
Итого	УП	16	32	23,75	0,25	2	
	РПД	16	32	23,75	0,25	2	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент	_____	Мартынчик Ксения Игоревна
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой машиноведения	_____	Марковец Алексей Владимирович
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Марковец Алексей Владимирович

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области практического применения современных ЭВМ для проведения математических вычислений с использованием программных систем компьютерной математики.

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть возможности и области применения современных программных систем для выполнения математических расчетов на ЭВМ.

Раскрыть принципы работы в системах компьютерной математики при проведении вычислений, подготовке и оформлении результатов расчета.

Сформировать у обучающихся навыки алгоритмического мышления, навыки решения инженерных задач с помощью создания и исполнения программ в среде MATLAB.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

Вычислительная техника и программирование

Информационные технологии

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области компьютерного инжиниринга технологических машин
Знать: методы инженерных и научных расчетов в области обработки и анализа научных данных, принципы реализации их при помощи вычислительной техники и программного обеспечения
Уметь: проводить исследования и выполнять обработку их результатов с использованием математического аппарата, реализуемого на ЭВМ
Владеть: навыками анализа научных данных и их компьютерной обработки

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Методы организации вычислений с использованием систем компьютерной математики	3					О
Тема 1. Обзор и назначение систем компьютерной математики. Система MATLAB. Основные приемы работы в командной строке. Использование математических операторов. Принципы создания и редактирования числовых массивов: формирование одномерных (векторы) и двумерных (матрицы) числовых массивов в среде MATLAB; редактирование данных в массивах. Практическое занятие: Интерфейс системы MATLAB, элементарные функции и простейшие вычисления. Формирование одномерных и двумерных числовых массивов в пакете MATLAB		1	4	3		
Тема 2. Операции обработки данных в массивах. Особенности организации вычислений с массивами в среде MATLAB (матричные и поэлементные операции с массивами). Решение систем линейных алгебраических уравнений в MATLAB. Построение графиков функций одной переменной. Построение графиков функций двух переменных, поверхностей. Приемы оформления графиков. Практическое занятие: Вычисления с массивами чисел в MATLAB. Построение и оформление графиков функций одной переменной и графиков функций двух переменных.		2	4	3		
Тема 3. Понятие об m-файлах: сценарии (скрипты) и функции. Приемы разработки сценариев и функций в среде MATLAB. Локальные, глобальные переменные. Практическое занятие: Практические приемы разработки программ на языке программирования среды MATLAB (сценарии и функции)		2	4	2		
Тема 4. Операторы управления выполнением программ: условный оператор, операторы цикла, оператор ветвления. Организация ввода данных и вывода результатов вычислений в программах: операторы ввода-вывода. Практическое занятие: Разработка программ, содержащих условные операторы и операторы цикла, операции ввода-вывода на языке программирования среды MATLAB		2	4	3	ИЛ	
Раздел 2. Методы численного решения инженерных задач						РГР

Тема 5. Методы и алгоритмы численного решения уравнений: классификация уравнений; обзор основных этапов решения нелинейных уравнений и систем; решение нелинейных уравнений и систем уравнений в среде MATLAB. Практическое занятие: Численное решение нелинейных уравнений и их систем в среде MATLAB		2	4	2		
Тема 6. Методы численного дифференцирования и интегрирования: алгоритмы численного дифференцирования и интегрирования; погрешность и обусловленность методов; применение MATLAB для численного дифференцирования и интегрирования. Практическое занятие: Численные методы дифференцирования и интегрирования: использование MATLAB		2	4	3		
Тема 7. Численные методы решения задачи Коши (метод Эйлера, модификации метода Эйлера, методы Рунге-Кутта). Погрешность методов, выбор шага интегрирования. Практическое занятие: Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений: разработка программ в среде MATLAB		2	2	2		
Тема 8. Использование среды MATLAB для решения задачи Коши. Решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Практическое занятие: Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений с использований встроенных функций среды MATLAB		2	4	3		
Тема 9. Методы и алгоритмы интерполирования и аппроксимации числовых данных. Функции среды MATLAB для интерполяции и аппроксимации (интерполяция полиномами, сплайнами, метод наименьших квадратов, ряды Фурье). Практическое занятие: Интерполирование и аппроксимация числовых данных: использование среды MATLAB		1	2	2,75	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	32	23,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		48,25		23,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	Описывает технологию решения типовых вычислительных задач инженерного и научного анализа с использованием среды MATLAB Решает вычислительные задачи и обрабатывает результаты с	Вопросы для устного собеседования

	использованием среды MATLAB Демонстрирует результат решения вычислительной задачи, представляет результаты анализа научных данных с использованием возможностей среды MATLAB	Практико-ориентированное задание

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся ответил на вопросы устного собеседования, решил практические задачи, прошел интернет-тестирование, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра	
Не зачтено	Обучающийся не ответил на вопросы устного собеседования, не решил практические задачи, не прошел интернет-тестирование, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Назначение и области применения систем компьютерной математики. Характеристика возможностей и основных приемов работы в среде MATLAB.
2	Правила и основные операторы для организации математических вычислений с действительными и комплексными числами в командном окне среды MATLAB
3	Массивы числовых данных в MATLAB. Принципы создания и редактирования одномерных массивов
4	Массивы числовых данных в MATLAB. Принципы создания и редактирования двумерных массивов
5	Особенности организации поэлементных вычислений с массивами в MATLAB. Табулирование функций
6	Операции линейной алгебры в MATLAB: умножение векторов и матриц, вычисление определителей, решение систем линейных алгебраических уравнений. Определение характеристик массивов данных (количество элементов, размерность массива, максимальное и минимальное значение элемента в массиве и др.)
7	Операторы среды MATLAB для построения графиков функций одной переменной
8	Оформление графиков функции одной переменной в среде MATLAB
9	Трехмерная графика в среде MATLAB (графики функции двух переменных, графики поверхностей).
10	Функции построения графиков специального вида в среде MATLAB (диаграммы, годографы, графики в полярной системе координат).
11	Разработка программ на m-языке среды MATLAB. Отличительные особенности файлов-сценариев и файлов-функций
12	Разработка файлов-функций в среде MATLAB. Входные и выходные параметры функций, локальные, глобальные переменные
13	Разработка программ в среде MATLAB, содержащих условные операторы и операторы ветвления (выбора)
14	Разработка программ в среде MATLAB, содержащих операторы цикла с параметром и цикла с предусловием
15	Организация ввода данных пользователем в процессе выполнения программы
16	Операторы для организации работы с файлами в программах среды MATLAB
17	Основные этапы решения нелинейных уравнений в среде MATLAB. Классификация уравнений

18	Алгоритмы численного решения нелинейного уравнения: приемы выявления и отделения корней нелинейного уравнения
19	Алгоритмы методов половинного деления и секущих для поиска корней нелинейного уравнения
20	Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона для поиска коренй нелинейного уравнения
21	Численное дифференцирование: использование MATLAB
22	Вычисление интеграла с использованием возможностей среды MATLAB. Оценка точности вычислений
23	Интерполирование данных полиномами. Использование MATLAB для интерполирования данных полиномами
24	Интерполирование данных сплайнами. Использование MATLAB для интерполирования данных сплайнами
25	Аппроксимация данных методом наименьших квадратов. Применение MATLAB для аппроксимации данных полиномамиальными функциями
26	Аппроксимация периодических функций с использованием ряда Фурье.
27	Алгоритмы численного решения обыкновенного дифференциального уравнения: задача Коши, методы Эйлера и его модификация
28	Численное решение обыкновенного дифференциального уравнения: метод Рунге-Кутта, погрешность методов, выбор шага интегрирования
29	Приведение дифференциального уравнения n-го порядка к каноническому виду
30	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем с использованием встроенных функций среды MATLAB
31	Назначение и области применения систем компьютерной математики. Характеристика возможностей и основных приемов работы в среде MATLAB.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в Приложении к данной РПД

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная		Компьютерное тестирование		Иная	

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В процессе сдачи зачета студент устно отвечает на контрольный вопрос и решает задачу. Время на подготовку составляет 30 минут. Для решения задачи используется ЭВМ. Не разрешается пользоваться конспектами и учебной (справочной) литературой.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Кулиш, У., Рац, Д., Хаммер, Р., Хокс, М., Яковлев, А. Г., Крейновича, В. Я., Соболевского, А. Н., Яковлева, А. Г.	Достоверные вычисления. Базовые численные методы	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований	2019	https://www.iprbookshop.ru/91929.html
Зализняк, В. Е.	Основы научных вычислений. Введение в численные методы для физиков и инженеров	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований	2019	https://www.iprbookshop.ru/91976.html
Дьяконов В. П.	MATLAB. Полный самоучитель	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbookshop.ru/63590.html

Беспалова И. М., Мартынчик К. И., Марковец А. В., Усов А. Г.	Системы компьютерной математики. Приемы работы в среде MATLAB	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019256
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Шакин, В. Н., Семенова, Т. И.	Основы работы с математическим пакетом Matlab	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2016	http://www.iprbookshop.ru/92434.html
Трошина, Г. В.	Численные расчеты в среде MatLab	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2020	http://www.iprbookshop.ru/99243.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: htpp://www.iprbookshop.ru
Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД URL: htpp://www.publish.sutd.ru

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MATLAB

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

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

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска

Приложение

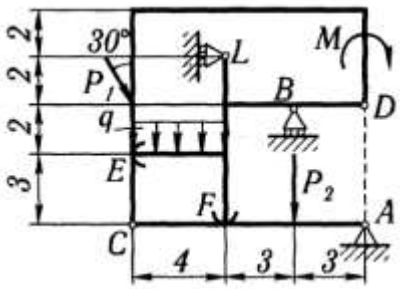
рабочей программы дисциплины Системы компьютерной математики

наименование дисциплины

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

наименование ОП (профиля): Компьютерный инжиниринг технологических машин

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
1	Вычислить величину $f = e^{\sin a} - \ln(a+4)ctg(0.1a)$ при $a=2.2$
2	Решить дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} = \frac{(x+y)^2}{2+(x-y)^2}$ на участке $x \in [0;1]$ С начальным условием $y_0 = 1$ и вычислить значения функции y в точках xx = 0.25; 0.5; 0.75.
3	В точках с абсциссами X = [0 0.5 0.8 1.2 1.5 2] заданы значения функции Y = [3.5 7.8 6.2 4.1 2.2 -0.4]. Найти значение функции в точке x=1 путем интерполяции ее сплайнами
4	Определить, какой из упоров (E или F) обеспечивает жесткость конструкции. Найти силу давления работающего упора, реакции опор и усилия в промежуточных шарнирах D и C. Исходные данные: P1=9 кН ,P2= 14 кН , M=8кНм, q= 3кН/м. Размеры даны в метрах. Для решения СЛАУ использовать оператор «\». 
5	Линейная цепочка задается массивом масс M=[2 1.4 3 1.2 2.6] кг и массивом жесткостей C=10000*[1 2 2.5 1.5 2] Н/м. Найти собственные частоты этой колебательной системы 