

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

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.02**

Системы компьютерной математики

Учебный план: 2023-2024 15.03.02 ИИТА КИТМ ЗАО №1-3-148.plx

Кафедра: **28** Машиноведения

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг технологических машин  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
2	УП	4	32		1	
	РПД	4	32		1	
3	УП	4	20	4	1	Зачет
	РПД	4	20	4	1	
Итого	УП	8	52	4	2	
	РПД	8	52	4	2	

Санкт-Петербург  
2023

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

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Мартынчик  
Игоревна

Ксения

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой машиноведения

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 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
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Методы организации вычислений с использованием систем компьютерной математики (основные положения)	2				
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		1		8	
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		1		8	ГД
Раздел 2. Методы организации вычислений с использованием систем компьютерной математики					
Тема 3. Понятие об m-файлах: сценарии (скрипты) и функции. Приемы разработки сценариев и функций в среде MATLAB. Локальные, глобальные переменные.		1		8	
Тема 4. Операторы управления выполнением программ: условный оператор, операторы цикла, оператор ветвления. Организация ввода данных и вывода результатов вычислений в программах: операторы ввода-вывода		1		8	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4		32	
Консультации и промежуточная аттестация - нет		0			
Раздел 3. Методы численного решения инженерных задач	3				
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		1	2	4	

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	1	2	4	
Тема 7. Численные методы решения задачи Коши (метод Эйлера, модификации метода Эйлера, методы Рунге-Кутты). Погрешность методов, выбор шага интегрирования. Практическое занятие: Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений: разработка программ в среде MATLAB	1	2	4	
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 использованием встроенных функций среды MATLAB	0,5	1	4	
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	0,5	1	4	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	8	20	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	16,25		52	

#### 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 использованием среды MATLAB Демонстрирует результат решения вычислительной задачи, представляет результаты анализа научных данных с	Вопросы для устного собеседования 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
Курс 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	Методы численного решения нелинейных уравнений
7	Встроенные функции Matlab для решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений
8	Численные методы решения дифференциальных уравнений. Задача Коши

#### 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 РГД

### 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
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Шакин, В. Н., Семенова, Т. И.	Основы работы с математическим пакетом Matlab	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92434.html">http://www.iprbookshop.ru/92434.html</a>
Алексеев, Г. В., Вороненко, Б. А., Гончаров, М. В., Холявин, И. И.	Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования	Саратов: Вузовское образование	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26229.html">http://www.iprbookshop.ru/26229.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Кудинов, Ю. И.	Практическая работа в MATLAB	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/55606.html">http://www.iprbookshop.ru/55606.html</a>
Плещинская, И. Е., Гитов, А. Н., Бадертдинова, Е. Р., Дуев, С. И.	Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62173.html">http://www.iprbookshop.ru/62173.html</a>
Кондаков, Н. С.	Основы численных методов	Москва: Московский гуманитарный университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/39690.html">http://www.iprbookshop.ru/39690.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>  
Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД URL: <http://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  
наименование ОП (профиля):

15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Компьютерный инжиниринг технологических машин

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
1	<p>Вычислить величину</p> $f = e^{\sin a} - \ln(a + 4) \operatorname{ctg}(0.1a)$ <p>при</p> $a = 2.2$
2	<p>Решить дифференциальное уравнение</p> $\frac{dy}{dx} = \frac{(x+y)^2}{2+(x-y)^2}$ <p>на участке</p> $x \in [0; 1]$ <p>С начальным условием</p> $y_0 = 1$ <p>и вычислить значения функции <math>y</math> в точках</p> $x = 0.25; 0.5; 0.75.$
3	<p>В точках с абсциссами <math>X = [0 \ 0.5 \ 0.8 \ 1.2 \ 1.5 \ 2]</math> заданы значения функции <math>Y = [3.5 \ 7.8 \ 6.2 \ 4.1 \ 2.2 \ -0.4]</math>. Найти значение функции в точке <math>x=1</math> путем интерполяции ее сплайнами</p>
4	<p>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: <math>P_1=9</math> кН, <math>P_2=14</math> кН, <math>M=8</math>кНм, <math>q=3</math>кН/м. Размеры даны в метрах. Для решения СЛАУ использовать оператор «\».</p>
5	<p>Линейная цепочка задается массивом масс <math>M=[2 \ 1.4 \ 3 \ 1.2 \ 2.6]</math> кг и массивом жесткостей <math>C=10000*[1 \ 2 \ 2.5 \ 1.5 \ 2]</math> Н/м. Найти собственные частоты этой колебательной системы</p>