

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский университет  
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Бакалавриат по направлению подготовки  
27.03.03 Системный анализ и управление  
направленность (профиль) «Системный анализ и управление в организа-  
ционно-технических системах»**

**Санкт-Петербург**

## 1. Цели и задачи дисциплины

### *Цели освоения дисциплины «Прикладное программное обеспечение»*

- формирование знаний и практических навыков по использованию современного наукоемкого программного обеспечения при решении прикладных математических и статистических задач, задач анализа рисков чрезвычайных ситуаций и пожаров.

- формирование логического мышления, навыков формализации процессов преобразования информации, способности к применению типовых пакетов программ для решения инженерных задач.

### **Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Прикладное программное обеспечение»**

<b>Компетенции</b>	<b>Содержание</b>
<b>ОПК - 3</b>	способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
<b>ОПК - 6</b>	способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии
<b>ОПК - 7</b>	способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов

### *Задачи дисциплины «Прикладное программное обеспечение»*

- умение пользоваться современным программным обеспечением для проведения инженерных и научных расчетов;
- умение применять прикладные программы для анализа количественных и качественных отношений между объектами;
- умение применять интегрированные пакеты для статистической обработки данных;
- умение программировать на языке системы инженерных и научных расчетов.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>Категория (группа) общепрофессиональных компетенций: самообразование в профессиональной сфере</b>	
Определяет и оценивает возможные методы решения типовых задач управления в технических системах ОПК – 3.2	Знает возможные задачи и методы их решения в области управления техническими системами ОПК-3.2
	Умеет

	определять и оценивать метод, применяемый для типового решения управленческой задачи ОПК-3.2
<b>Категория (группа) общепрофессиональных компетенций: анализ и синтез процессов и систем</b>	
Умеет использовать программное и аппаратное обеспечение для разработки алгоритмов и программ ОПК-6.3.	Знает основные математические и статистические прикладные программные продукты для решения управленческих задач ОПК-6.3
	Умеет определять и применять необходимые математический или статистический прикладной программный продукт для решения управленческих задач ОПК-6.3
<b>Категория (группа) общепрофессиональных компетенций: использование профессиональных навыков</b>	
Применяет программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов ОПК-7.3.	Знает программные средства для решения прикладных задач в области управления сложными системами ОПК-7.3
	Умеет применять программные средства для решения прикладных задач в области управления сложными системами ОПК-7.3
Использует системы автоматизированного проектирования ОПК-7.4.	Знает основные системы автоматизированного проектирования и предъявляемые к ним требования для решения типовых задач ОПК-7.4
	Умеет применять на практике системы автоматизированного проектирования для решения типовых задач ОПК-7.4

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Прикладное программное обеспечение» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, направленность (профиль) Системный анализ и управление в организационно-технических системах.

### **4. Структура и содержание**

Общая трудоемкость дисциплины обучения составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

#### 4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

##### для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	семестр
			б
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
Контактная работа, в том числе:		<b>92</b>	<b>92</b>
<b>Аудиторные занятия</b>		<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)		36	36
Практические занятия (ПЗ)		54	54
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>		<b>88</b>	<b>88</b>
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>	<b>36</b>

#### 4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### для очной формы обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа, в том числе консультация	Консультация
			Лекции	Практические занятия	Лабораторная работа			
1	Тема 1. Математический пакет Mathcad	72	16	20			36	
2	Тема 2. Математический пакет Matlab	50	16	16			18	
3	Тема 3. Пакет обработки статистических данных	28	2	8			18	
4	Тема 4. Математический пакет Maple	28	2	10			16	
	<b>Консультация</b>	2						2
	Экзамен	36				36		
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>54</b>		<b>36</b>	<b>88</b>	<b>2</b>

#### 4.3 Тематический план для обучающихся

##### Тема 1. Математический пакет Mathcad

**Лекция.** Пакеты прикладных программ. Пакет Mathcad и его интерфейс. Средства решения простых вычислительных задач. Средства решения уравне-

ний. Средства дифференцирования и интегрирования функций. Программирование в Mathcad.

**Практические занятия.** Решение простых вычислительных задач. Выполнение символьных операций. Нахождение корней уравнения. Нахождение корней системы уравнений и оптимизация функций. Расчетно-графическая работа по решению задач математического анализа. Решение задач с использованием программирования.

**Самостоятельная работа.** Выполнение типовых операций в Mathcad. Графические средства пакета. Справочная система Mathcad. Символьный процессор. Работа с векторами и матрицами. Комплексные величины. Специальные функции пакета. Обработка экспериментальных данных.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [2, 3].

## **Тема 2. Математический пакет Matlab**

**Лекция.** Характеристика математического пакета Matlab. Операции с векторами и матрицами. Построение графиков. Операции с математическими функциями. Работа с полиномами и исследование дифференциальных уравнений. Файл – программы. Файл – функции.

**Практические занятия.** Решение простых вычислительных задач. Решение уравнений и систем уравнений. Численное интегрирование функций. Разработка m-файлов. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Самостоятельная работа.** Функции пакета. Визуализация функций. Пакеты расширения Matlab. Программирование в Matlab.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2, 3].

## **Тема 3. Пакет обработки статистических данных**

**Лекция.** Характеристика пакетов обработки статистических данных. Средства корреляционного и регрессионного анализа данных.

**Практические занятия.** Решение типовых задач статистической обработки данных. Решение задач корреляционного анализа. Расчетно-графическая работа по решению задач регрессионного анализа.

**Самостоятельная работа.** Подготовка данных для анализа. Визуализация результатов обработки данных. Корреляционные и регрессионные зависимости. Дисперсионный анализ.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [2, 3].

## **Тема 4. Математический пакет Maple**

**Лекция.** Характеристика пакета Maple. Средства решения задач математического анализа. Средства обработки математических рядов. Численные методы.

**Практические занятия.** Аналитическое вычисление производных. Аналитическое вычисление интегралов. Применение численных методов решения задач.

**Самостоятельная работа.** Рабочее окно пакета. Средства аналитического вычисления производных. Пределы и экстремум функций. Средства аналитического вычисления интегралов. Интерполяция и аппроксимация данных.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1, 2].

## **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины «Прикладное программное обеспечение» используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

## **6. Оценочные материалы по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, тестирования и решения задач.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

## **6.1. Примерные оценочные материалы:**

### **6.1.1. Текущего контроля**

#### **Типовые вопросы для опроса:**

1. Приведите отличие между MathCAD и Maple
2. Приведите отличие между MatLAB и Maple
3. Приведите отличие между MathCAD и MatLAB
4. Основные функции статистического пакета общего назначения SPSS
5. Основные операции и функции пакета MathCAD
6. Основные операции и функции пакета MatLAB
7. Основные операции и функции пакета Maple
8. Функции для нахождения решений дифференциальных уравнений в MathCAD
9. Функции для решения интегральных выражений в пакете MatLAB
10. Функции для нахождения корней уравнений в Maple
11. Построение уравнения регрессии и выбор наиболее подходящей для описания распределения случайных величин в пакете SPSS.

#### **Типовые задачи:**

1. Поиск корней нелинейных и линейных уравнений в математических пакетах Maple, MathCAD, MatLAB
2. Обработка статистических данных в среде SPSS
3. Решение дифференциальных уравнений в математических пакетах Maple, MathCAD, MatLAB
4. Интегральные выражения в математических пакетах Maple, MathCAD, MatLAB
5. Решения задач оптимизации в математических пакетах Maple, MathCAD, MatLAB
6. Построение регрессионных моделей в среде SPSS

#### **Типовые задания для тестирования:**

1. Понятие пакета прикладных программ начало формироваться в ...
2. По составу различают следующие пакеты прикладных программ:
3. В истории развития пакетов прикладных программ можно выделить следующее количество этапов?
4. Прикладное программное обеспечение это?
5. Прикладная программа это?
6. Какая функция в пакете Mathcad реализует вычисления итерационным методом?
7. Какие задачи можно решать с помощью интегрированного пакета Matlab?

8. Каким методом лучше воспользоваться при символьном вычислении интеграла с бесконечным пределом?
9. Пакеты расширений системы Matlab называются:
10. При задании векторов и матриц в Matlab применяются:
11. Для чего используются операторы «.+» и «.-» в Matlab:
12. Функция Diff в Maple необходима для:
13. Что означает знак % в Maple:
14. Что из перечисленного является примером прикладного программного обеспечения:
15. Самый простой способ нахождения корней нелинейных уравнений в пакете MathCAD осуществляется с помощью функции
16. К статистическим пакетам общего назначения относятся:
17. При анализе данных в пакете SPSS, значение корреляции равно 0,7, значимость (2 сторон.) равна 0,01, а корреляция значима на уровне 0,01 то:
18. При создании Maple в основу были положены следующие принципы:
19. Выберите правильные расшифровки в формализованной записи  $D[i](f)$  в пакете Maple:
20. Нумерация элементов массивов в пакете MathCAD начинается с:

#### **Типовые задания для расчетно-графической работы:**

1. Решение задач математического анализа с применением блока Odesolve.
2. Решение задач математического анализа с применением функций root, polyroots.
3. Решение задач математического анализа с применением функций solve.
4. Решение задач математического анализа с применением функций toolbar matrix.
5. Решение задач регрессионного анализа с различным набором данных.

### **6.1.2. Промежуточной аттестации**

#### **Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен**

1. Пакет Mathcad и его интерфейс.
2. Типовые конструкции входного языка пакета Mathcad
3. Встроенные функции и функции пользователя Mathcad
4. Построение и редактирование двумерных и трехмерных графиков Mathcad
5. Символьные вычисления в командном режиме Mathcad
6. Вычисление математических выражений с заданной точностью Mathcad
7. Решение уравнения с помощью функции root Mathcad
8. Подготовка блока решения по нахождению корней уравнений Mathcad
9. Решение задач оптимизации Mathcad
- 10 Численное и аналитическое дифференцирование функций Mathcad
- 11 Численное и аналитическое интегрирование функций Mathcad



- 12 Решение дифференциальных уравнений Mathcad
- 13 Решение систем линейных уравнений Mathcad
- 14 Типовые конструкции входного языка пакета Mathcad
- 15 Задание начальных приближений для корней уравнений Mathcad
- 16 Типовые пакеты обработки статистических данных их возможности, обозначения и термины, используемые в пакете SPSS.
- 17 Интерфейс и представление данных в пакете SPSS
- 18 Средства вычисления типовых статистик в пакете SPSS
- 19 Средства визуализации данных в пакете SPSS
- 20 Представление исходных данных для корреляционного анализа в пакете SPSS
- 21 Решения задачи корреляционного анализа в пакете SPSS. Корреляционная матрица
- 22 Решения задач регрессионного анализа в пакете SPSS. Оценки параметров регрессии
- 23 Назначение, состав и возможности пакета MatLab
- 24 Интерфейс пакета MatLab
- 25 Числа, арифметические операции и форматы команд MatLab
- 26 Описание векторов и матриц MatLab
- 27 Функции для работы с векторами и матрицами MatLab
- 28 Операции с векторами и матрицами MatLab
- 29 Графики простых функций (диаграммы, гистограммы) MatLab
- 30 Решение уравнений и оптимизация функций MatLab
- 31 Дифференцирование функций MatLab
- 32 Интегрирование функций MatLab
- 33 Операции над полиномами MatLab
- 34 Назначение и возможности пакета Maple
- 35 Интерфейс пакета Maple
- 36 Аналитическое вычисление производных Maple
- 37 Аналитическое вычисление интегралов Maple
- 38 Решение дифференциальных уравнений Maple
- 39 Суммирование числовых рядов Maple
- 40 Разложение функций в ряды Maple
- 41 Аппроксимация данных Maple

## **6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок**

Система оценивания включает:

<b>Форма контроля</b>	<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии выставления оценок</b>	<b>Шкала оценивания</b>
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты ос-	отлично

		новые положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

## **7. Ресурсное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Microsoft Windows 7 Professional – ПО-BE8-834 [Лицензионное]

Microsoft Office Standard 2010 – ПО-413-406 [Лицензионное]

7-Zip – ПО-F33-948 [Свободно распространяемое]

Adobe Acrobat Reader – ПО-F63-948 [Свободно распространяемое]

Google Chrome – ПО-F2C-926 [Свободно распространяемое]

МойОфис Образование – ПО-41В-124 [Свободно распространяемое - Отечественное]

### **7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

### 7.3. Литература

#### Основная литература:

1. Жилкин В.А. Прикладная математика в инженерных расчетах на базе программных комплексов : учебное пособие / Жилкин В.А.. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2021. — 528 с. — ISBN 978-5-906109-60-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80055.html>.
2. Дьяконов В.П. MATLAB: полный самоучитель / В.П. Дьяконов. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 768 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/87981.html>

#### Дополнительная литература:

1. Дьяконов, В. П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 720 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/65403.html>.
2. Заборский Б.В., Крюкова М.С., Медведева О.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. – СПб УГПС МЧС России, 2017. *Режим доступа:* <http://elib.igps.ru/?5&type=card&cid=ALSFR-193f0c9f-5f9c-43f0-8a80-2eaff3aaf1f3&remote=false>.
3. Еременко С.П., Калинина Е.С., Сайфудинова А.В. Дифференциальные и интегральные уравнения: учебное пособие. – СПб УГПС МЧС России, 2016. *Режим доступа:* <http://elib.igps.ru/?7&type=card&cid=ALSFR-2a78ae7f-153a-48e9-ac65-2b116fd17805&remote=false>.

### 7.4 Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

**Автор:** к.т.н. Максимов А.В.