

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 25.06.2024 17:07:20

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС 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
организационно-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»

| Компетенции | Содержание |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК - 3 | способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности |
| ОПК - 6 | 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 |
| ОПК - 7 | 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

| Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Категория (группа) общепрофессиональных компетенций: самообразование в профессиональной сфере | |
| 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 |
| Категория (группа) общепрофессиональных компетенций: анализ и синтез процессов и систем | |
| 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 |
| Категория (группа) общепрофессиональных компетенций: использование профессиональных навыков | |
| 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 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 | 6 | 216 | 216 |
| Контактная работа, в том числе: | | 92 | 92 |
| Аудиторные занятия | | 54 | 54 |
| Лекции (Л) | | 36 | 36 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 54 | 54 |
| Консультации | | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа (СРС) | | 88 | 88 |
| Экзамен | | 36 | 36 |

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 | |
| | Консультация | 2 | | | | | | 2 |
| | Экзамен | 36 | | | | 36 | | |
| | Итого | 216 | 36 | 54 | | 36 | 88 | 2 |

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

уравнений. 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/ решения задач/ тестирования/ выполнения расчетно-графических работ.

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:

Понятие пакета прикладных программ начало формироваться в ...

- 1) 60-70-е годы прошлого столетия
- 2) 1963 году
- 3) 1980-е годы
- 4) 1970-1975 годы

По составу различают следующие пакеты прикладных программ:

- 1) интегрированные пакеты
- 2) общего назначения

3) САПР

4) проблемно-ориентированные

Какой проблемно-ориентированный пакет лишний?

1) Matlab

2) Microsoft Visual Studio

3) текстовый процессор MS Word

4) MySQL

В истории развития пакетов прикладных программ можно выделить следующее количество этапов?

1) 3

2) 4

3) 5

4) 2

Прикладное программное обеспечение это?

1) комплекс взаимосвязанных программ для решения определенной задачи массового спроса, подготовленный к реализации, как и любой другой вид промышленной продукции.

2) комплекс программ и документации к ним, предназначенных для решения задач в конкретных предметных областях.

3) комплекс программ, предназначенных для решения задач в конкретных предметных областях.

4) совокупность программ, разработанных при создании конкретной информационной системы.

Прикладная программа это?

1) приложение, предназначенное для решения некоторых, не обязательно вычислительных, задач обработки данных в определенной области применения.

2) приложение, предназначенное для хранения и/или управления данными и информацией и производства вычислений и управляемая человеком-оператором.

3) последовательность инструкций, определяющих процедуру решения конкретной задачи компьютером.

4) набор упорядоченных команд и данных, которые описывают операции в форме, приемлемой для их выполнения компьютером.

В каких пунктах задание ранжированной переменной в пакете Mathcad указано верно?

1) $\langle \text{Имя} \rangle := \langle \text{начальное значение} \rangle, \langle \text{конечное значение} \rangle.$

2) $\langle \text{Имя} \rangle := \langle \text{начальное значение} \rangle, \langle \text{начальное значение} + \text{шаг} \rangle .. \langle \text{конечное значение} \rangle.$

3) $\langle \text{Имя} \rangle := \langle \text{начальное значение} \rangle .. \langle \text{конечное значение} \rangle.$

4) $\langle \text{Имя} \rangle := \langle \text{начальное значение} \rangle .. \langle \text{начальное значение} + \text{шаг} \rangle.$

Какая функция в пакете Mathcad реализует вычисления итерационным методом?

1) polyroots

2) roots

3) solve

4) root

В чем отличие функций find и minner в пакете Mathcad?

1) первая из них используется тогда, когда решение существует, хотя и не является аналитическим, вторая же функция предназначена для поиска максимально близкого приближения даже к несуществующему решению.

2) ни в чем.

3) minner используется тогда, когда решение существует, хотя и не является аналитическим, find предназначена для поиска максимально близкого приближения даже к несуществующему решению.

4) find решает системы линейных уравнений, а minner системы нелинейных уравнений.

В пакете Mathcad обыкновенные дифференциальные уравнения решаются по методу?

1) методу Эйлера.

2) методу Рунге-Кутты.

3) методу Гюна.

4) методу Адамса.

Какие задачи можно решать с помощью интегрированного пакета Matlab?

1) создание слайдов

2) моделирование процессов

3) разработка прикладных программ

4) проведение инженерных расчетов

Какие типы данных можно использовать в пакете Matlab?

1) многомерные массивы

2) одномерные массивы

3) скалярные величины

4) массивы структур

Какие типы данных можно использовать в пакете Mathcad?

1) строки символов

2) скалярные величины

3) массивы целых и вещественных чисел

4) комплексные числа

Как соотносятся возможности пакетов Matlab и Mathcad?

1) возможности примерно одинаковы

2) возможности Mathcad превышают возможности Matlab

3) пакеты имеют разное назначение и возможности сопоставлять нельзя

4) Matlab имеет более широкие возможности, чем Mathcad

Типовые задания для расчетно-графических работ:

1. Решение задач математического анализа с применением блока Odesolve.

2. Решение задач математического анализа с применением функций root, poly-roots.

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:

| Форма контроля | Показатели оценивания | Критерии выставления оценок | Шкала оценивания |
|----------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| экзамен | правильность и полнота ответа | дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа. | отлично |
| | | 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 отечественного производства

- МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557]

- Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]

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., доцент Максимов А.В.