

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

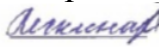
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.» в г. Петровске



## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

по дисциплине  
МДК 02.03. «Математическое моделирование»

направление подготовки  
09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Методические указания рассмотрены  
на заседании предметной (цикловой)  
комиссии общепрофессиональных  
дисциплин, профессиональных модулей  
специальностей технического профиля  
«14» июня 2023 года, протокол №12  
Председатель ПЦК /Лескина Т.А./

Петровск 2023

### **Пояснительная записка**

Методические указания по выполнению самостоятельных работ подготовлены на основе рабочей программы учебной дисциплины МДК 02.03. «Математическое моделирование», разработанной на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» и соответствующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 10. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.

ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения

ПК 2.5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования

При выполнении самостоятельных работ студент должен *знать*:

- модели процесса разработки программного обеспечения;
- основные принципы процесса разработки программного обеспечения;
- основные подходы к интегрированию программных модулей;
- основы верификации и аттестации программного обеспечения.

При выполнении самостоятельных работ студент должен *уметь*:

- использовать выбранную систему контроля версий;
- использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества

Содержание самостоятельных занятий определено рабочей программой и тематическим планированием, соответствует теоретическому материалу изучаемых разделов учебной дисциплины.

Объем самостоятельных занятий по дисциплине определяется учебным планом по данной специальности.

Продолжительность самостоятельного занятия - 2 академических часа. Перед проведением самостоятельного занятия преподавателем организуется инструктаж, а по его окончании – обсуждение итогов

Комплект методических указаний по выполнению самостоятельных работ по дисциплине МДК 02.03. «Математическое моделирование» содержит 2 самостоятельных занятия.

### **Перечень самостоятельных работ по дисциплине МДК 02.03. «Математическое моделирование»**

#### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1**

Тема: Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи

#### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2**

Тема: Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания

## **ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Прежде чем приступить к выполнению заданий, внимательно прочитайте данные рекомендации. Самостоятельные работы включают в себя задания следующих видов:

### **1.Выполнение расчетных заданий.**

- 1.Внимательно прочитайте теоретический материал – конспект, составленный на учебном занятии. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.
- 2.Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.
- 3.Выпишите ваш вариант задания, предложенного в данных методических указаниях, в соответствии с порядковым номером в учебном журнале.
- 4.Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.
- 5.В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.
- 6.Проанализируйте полученный результат (проверьте размерности величин, правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).
- 7.Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчётные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчётной величины.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;
- грамотное использование формул;
- грамотное использование справочной литературы;
- точность и правильность расчетов;
- обоснование решения задачи.

### **2. Подготовка презентации:**

**Дизайн.** Выберите готовый дизайн или создайте свой так, чтобы он соответствовал Вашей теме, не отвлекал слушателей.

**Титульный лист.** Название презентации. Автор: ФИО, студента, место учебы, год. Логотип (по желанию).

**Второй слайд «Содержание»** – список основных вопросов, рассматриваемых в содержании. Лучше оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации).

#### **Заголовки**

1. Все заголовки выполнены в едином стиле (цвет, шрифт, размер, начертание).

2. В конце точка НИКОГДА не ставится (наверное, можно сделать исключение только для учеников начальной школы).
3. Анимация, как правило, не применяется.

### **Текст**

1. Форматируется по ширине.
2. Размер и цвет шрифта подбираются так, чтобы было хорошо видно.
3. Подчеркивание НЕ используется, т.к. оно в документе указывает на гиперссылку.
4. Элементы списка отделяются точкой с запятой. В конце обязательно ставится точка. После двоеточия все элементы списка пишутся с маленькой буквы! Если список начинается сразу, то первый элемент записывается с большой буквы, далее – маленькими.
5. На схемах текст лучше форматировать по центру.
6. В таблицах – по усмотрению автора.
7. Обычный текст пишется без использования маркеров списка:
8. Выделяйте главное в тексте другим цветом (все в едином стиле).

### **Графика**

1. Используйте четкие изображения с хорошим качеством.
2. Лучше растровые изображения (в формате jpg) заранее обработать в любом графическом редакторе для уменьшения размера файла. Если такой возможности нет, используйте панель «Настройка изображения».

**Анимация** Используйте только в том случае, когда это действительно необходимо. Лишняя анимация только отвлекает.

### **Список литературы**

1. Сначала указывается фамилия (в алфавитном порядке) и инициалы.
2. Пишется название источника (без кавычек).
3. Ставится тире и указывается место издания.
4. Через двоеточие указывается издательство (без кавычек).
5. После запятой пишется год издания.

*Пример:* Петров А.В. Экономика в школе. – М.: Просвещение, 2001.

**Интернет-ресурсы:** указывается полный адрес в виде гиперссылки, например: [http://it-n.ru/board.aspx?cat\\_no=6361&tmpl=Thread&BoardId=6364&ThreadId=9887&page=0](http://it-n.ru/board.aspx?cat_no=6361&tmpl=Thread&BoardId=6364&ThreadId=9887&page=0)

Для правильной работы презентации все вложенные файлы (документы, видео, звук и пр.) размещайте в ту же папку, что и презентацию.

### **Правила оформления презентаций**

#### **1. Общие требования к смыслу и оформлению:**

Всегда необходимо отталкиваться от целей презентации и от условий прочтения. Презентации должны быть разными — своя на каждую ситуацию. Презентация для выступления, презентация для отправки по почте или презентация для личной встречи значительно отличаются; Представьте себя на месте просматривающего.

#### **2. Общий порядок слайдов:**

Титульный; План презентации; Основная часть; Заключение (выводы); Спасибо за внимание.

### 3. Требования к оформлению диаграмм:

У диаграммы должно быть название или таким названием может служить заголовок слайда; Диаграмма должна занимать все место на слайде; Линии и подписи должны быть хорошо видны.

### 4. Требования к оформлению таблиц:

Название для таблицы; Читаемость при невчитываемости; Отличие шапки от основных данных.

### 5. Последний слайд: Спасибо за внимание

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

### Тема: Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи

Цель работы: научиться применять метод стрельбы для решения линейной краевой задачи.

Задание: Решить задачи

1. Начните выполнение работы с темы «*Линейная краевая задача*». Выбрав с помощью меню один из методов решения линейной краевой задачи, перейдите к пункту меню «*Параметры*». Наберите следующую краевую

$$y'' - py = -p, \quad 0 < x < 1,$$

$$y(0) = 1, \quad y(1) = 1.$$

задачу: для  $p = \text{const} > 0$ . Решением этой задачи является функция  $y = 1$ . Установите значение шага сетки  $h = 0,05$ .

1.1. Найдите решение этой задачи методом построения общего решения и методом прогонки для разных  $p$ , начиная с умеренных значений и увеличивая их до величины порядка 1200. Сравните получаемые решения с точным и объясните наблюдаемые эффекты. Попробуйте найти решение этой же задачи методом стрельбы. Проанализируйте, как влияет при разных  $p$  точность задания недостающего начального условия на левом конце интервала на успешное решение задачи методом стрельбы.

1.2. Объясните полученные результаты. Замените левое краевое условие (положите, например  $y'(0) = 0$ ), и посмотрите, как изменится характер решения.

1.3. Выполните п. 1.1, 1.2 для задачи:

$$y'' + py = p, \quad 0 < x < 1,$$

$$y(1) = 1, \quad y'(0) = 0.$$

Ее точное решение  $y = 1$ . Объясните полученные результаты. Найдите условие устойчивости метода прогонки для данной задачи.

2. Получите численное решение следующих нелинейных краевых задач:

$$2.1. \quad y'' + p \cos y = 0, \quad 0 < x < 1, \\ y'(0) = 0, \quad y(1) = 0, \quad p = 1, 4, 7, 25, 50, 100;$$

$$2.2. \quad y'' + \frac{0,5}{1-0,5y} y'^2 = 0, \quad 0 < x < 1, \\ y'(0) = y(0), \quad y(1) = 0,$$

$$y(0) = 0,25; 0,5; 1; 1,5; 1,8; 1,9; 1,95;$$

$$2.3. \quad y'' + \sin y = 0, \quad 0 < x < x_k,$$

$$y'(0) = 0, \quad y(x_k) = \pi,$$

$$x_k = 0,5; 1; 2; 4; 6.$$

3. Рассмотрите следующие краевые задачи:

$$3.1. \quad y'' = ay', \quad 0 < x < 1, \\ y'(0) = 1, \quad y(1) = a;$$

$$3.2. \quad y'' = -ay', \quad 0 < x < 1, \\ y'(0) = 1, \quad y(1) = a.$$

Параметр  $a$  меняется от 0 до 2. Что при этом происходит с решением задач? Почему в задаче 3.2 при значениях  $a > 1,4999...$  не работает метод линеаризации?

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### Тема: Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания

Цель работы: научиться находить характеристики простейших систем массового обслуживания.

Задание: Подготовить презентацию по теме.

### Информационное обеспечение обучения

#### Печатные и электронные издания:

#### Основные учебные издания:

1. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования: учебное пособие для СПО / Н. И. Костюкова. — Саратов: Профобразование, 2021. — 219 с. — ISBN 978-5-4488-1001-5. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/102194>

#### Дополнительные учебные издания:

2. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для СПО / Ю. В. Губарь. — Саратов: Профобразование, 2021. — 178 с. — ISBN 978-5-4488-0991-0. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/102184>

3. Губарь, Ю. В. Введение в математическое программирование: учебное пособие для СПО / Ю. В. Губарь. — Саратов: Профобразование, 2021. — 225 с. — ISBN 978-5-4488-0992-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/102185>

**Интернет-ресурсы:**

4. Учебники по программированию <http://programm.ws/index.php>

**Электронно-библиотечная система:**

5. ЭБС «IPRbooks», ООО «Ай Пи Ар Медиа»

6. ЭБС «Znanium»

7. ЭБС «PROФобразование»

8. ЭБС «Book.ru»