

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 18.06.2025 15:33:20  
Уникальный программный ключ:  
2539477a8ecf706dc9cf164bc411eb6d3c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**Кафедра Информационных технологий, электроэнергетики и систем  
управления**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по выполнению расчетно-графических работ №4 по дисциплине  
«Математика»**

|                         |                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Специальность           | <b><u>23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»</u></b><br>(код и наименование направления подготовки) |
| Специализация           | <b><u>Автомобили и тракторы</u></b><br>(наименование профиля подготовки)                                              |
| Квалификация выпускника | <b>инженер</b>                                                                                                        |
| Форма обучения          | <b>очная, заочная</b>                                                                                                 |

Чебоксары, 2022

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями  
ФГОС ВО по специальности

**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

---

Авторы:

Кульпина Татьяна Александровна, кандидат физико-математических  
наук, доцент кафедры Информационных технологий, электроэнергетики  
и систем управления

Методические указания одобрены на заседании кафедры  
Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления

протокол № 10 от 14.05.2022 года.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цель и организация выполнения расчетно-графической работы                                           | 4  |
| 2. Выбор варианта и структура расчетно-графической работы                                              | 4  |
| 3. Требования к оформлению расчетно-графической работы                                                 | 6  |
| 4. Задания расчётно-графической работы №1                                                              | 6  |
| 5. Критерии оценки расчетно-графической работы и типовые ошибки при ее выполнении                      | 12 |
| 6. Рекомендуемая литература                                                                            | 12 |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для написания РГР | 13 |
| 8. Приложения                                                                                          | 16 |

## **1. Цель и организация выполнения расчетно-графической работы**

В соответствии с учебным планом по специальности **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»** обучающиеся в процессе изучения дисциплины «Математика» выполняют расчетно-графическую работу №4.

**Цель расчетно-графической работы** - выявить знания студентов методологических основ математики, умение применять эти знания в анализе социально-экономических явлений, производить расчеты, привить обучающимся навыки самостоятельной работы с применением математических методов.

В ходе выполнения расчетно-графической работы обучающийся должен проявить умение самостоятельно работать с учебной и научной математической литературой, применять математическую методологию в анализе конкретных данных, уметь вычислять пределы, находить производные, находить интегралы.

Расчетно-графическая работа должна быть выполнена и представлена в срок, установленный графиком учебного процесса.

**Выполнение расчетно-графической работы** включает следующие этапы:

- ознакомление с программой дисциплины «Математика», методическими рекомендациями по выполнению расчетно-графической работы;
- проработка соответствующих разделов методологии математики по рекомендованной учебной литературе, конспектам лекций;
- выполнение расчетов с применением освоенных методов;

Завершенная работа представляется для проверки на кафедру преподавателю в установленные учебным графиком сроки. Срок проверки не более 5-7 дней. Преподаватель проверяет качество работы, отмечает положительные стороны, недостатки работы и оценивает ее. Обучающиеся, не подготовившие расчетно-графическую работу, к экзамену не допускаются.

## **2. Выбор варианта и структура расчетно-графической работы**

Задания для расчетно-графических работ составляются преподавателем, который ведет данную дисциплину, и утверждаются кафедрой.

Номер варианта расчетно-графической работы выбирается обучающимся по последней цифре в шифре номера зачетной книжки. Так, например, если последняя цифра шифра 1, то обучающийся выполняет расчетно-графическую работу по варианту № 1.

При выполнении расчетно-графической работы необходимо придерживаться следующей структуры:

- титульный лист;
- введение;
- расчетная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

**Титульный лист** является первой страницей расчетно-графической работы. Образец его оформления приведен в Приложении 1.

**Во введении** содержатся общие сведения о выполненной работе (0,5-1 с.).

**В расчетной части** обучающийся должен показать умение применять математические методы расчетов, рассчитывать необходимые данные, делать на их основе аргументированные выводы.

Условия задач в расчетной части должны быть приведены полностью. Решение задач следует сопровождать развернутыми расчетами, ссылками на математические формулы, анализом и выводами. Задачи, в которых даны только ответы без промежуточных вычислений, считаются нерешенными.

Все расчеты относительных показателей нужно производить с принятой в математике точностью вычислений: коэффициенты - до 0,001, а проценты - до 0,1.

Следует обратить особое внимание на выводы, которые должны быть обоснованными, подтверждаться предварительным анализом цифрового материала.

**В заключении** расчетно-графической работы (1 с.) в краткой форме резюмируются результаты работы.

После заключения приводится список литературы, включающий только те источники, которые были использованы при выполнении расчетно-графической работы и на которые имеются ссылки в тексте работы.

При описании литературных источников необходимо указать:

- фамилии и инициалы авторов;
- название книги, сборника, статьи;
- место издания;
- издательство;
- год издания;
- количество страниц или конкретные страницы (последние в случае ссылки на статью или статистический сборник).

Стандартный формат описания источников приведен в списке литературы.

### 3. Требования к оформлению расчетно-графической работы

При оформлении расчетно-графической работы необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. Объем работы - 10-15 страниц текста на стандартных листах формата А4, набранных на компьютере с использованием текстового редактора или вручную (письменно), табличного процессора или других программных средств (размер шрифта - 14 пунктов, интервал - 1,5).
2. Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля слева и справа не менее 25 мм для замечаний преподавателя-консультанта.
3. В тексте не должно быть сокращений слов, кроме общепринятых.
4. Все промежуточные данные проводимых расчетов и результаты следует представлять в явном виде.
5. Все таблицы должны иметь сквозную нумерацию. Приведенные в работе иллюстрации (графики, диаграммы) должны иметь подписуемые подписи.
6. Описание литературных источников выполняется в соответствии со стандартными требованиями, приведенными в предыдущем разделе.

### 4. Задания расчетно-графической работы №1.

**Задание1.** Решить уравнение.

1.  $(1 + y)dx - (1 - x)dy = 0$

2.  $(\sqrt{xy} + \sqrt{x})dy - ydx = 0$

3.  $y' = \frac{y+1}{x+1}$

4.  $\frac{yy'}{x} + e^y = 0$

5.  $y' + \frac{x \sin x}{y \cos y} = 0$

6.  $x + xy + y'(y + xy) = 0$

$$7. 6xdx - 6ydy - 2x^2ydy + 3xy^2dx = 0$$

$$8. y' = \frac{y \ln^3 y}{\sqrt{x+1}}$$

$$9. y' = \sin(x-y) - \sin(x+y)$$

$$10. y' = \cos(x+y) + \cos(x-y)$$

**Задание2.** Решить уравнение.

$$1. ydx + (x+y)dy = 0$$

$$2. xy' = y + \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$3. \frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} - \frac{x}{y}$$

$$4. y = xy' - xe^{\frac{y}{x}}$$

$$5. y' - \frac{y}{x}(1 + \ln y - \ln x) = 0$$

$$6. y' = \frac{x+y}{x-y}$$

$$7. y' = \frac{3x-4y-2}{3x-4y-3}$$

$$8. y' = \frac{x+y-2}{3x-y-2}$$

$$9. (2x^3y - y^4)dx + (2xy^3 - x^4)dy = 0$$

$$10. xy' + xtg \frac{y}{x} = y$$

**Задание3.** Решить уравнение.

1.  $y' - 2xy = e^{x^2}$

2.  $(x+1)y' - 2y = (x+1)^5$

3.  $y' + y \cos x = \sin 2x$

4.  $y' - y = \left(x + \frac{1}{x}\right)e^x$

5.  $y' - \frac{y}{\sin x} = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$

6.  $y' \cos y + \sin y = x$

7.  $xy' - 4y + x^2\sqrt{y}$

8.  $y^2 dx + (xy - 1)dy = 0$

9.  $x^3 y^2 y' + x^2 y^3 = 1$

10.  $ydx + (4\ln y - 2x - y)dy = 0$

**Задание4.** Решить уравнение.

1.  $\frac{y}{x}dx + (3y^2 + \ln x)dy = 0$

2.  $e^{-y}dx + (2 - xe^{-y})dy = 0$

3.  $(x \cos 2y - 3)dx - x^2 \sin 2y dy = 0$

4.  $\sin(x+y)dx + x \cos(x+y)(dx + dy) = 0$

5.  $xe^{y^2}dx + (x^2 ye^{y^2} + \operatorname{tg}^2 y)dy = 0$

6.  $(xchy + shx)dy + (ychx + shy)dx = 0$



$$7. (e^y + \sin x)dx + \cos x dy = 0$$

$$8. (x^2 - \sin^2 y)dx + x \sin 2y dy = 0$$

$$9. y^2 dx + xy dy - dy = 0$$

$$10. (1 + 3x^2 \sin y)dy - x \operatorname{ctg} y dy = 0$$

**Задание 5.** Решить уравнение.

$$1. y''' = 6x^2$$

$$2. y^{(4)} = \cos 2x$$

$$3. y'' = xe^{x^2} + 3^{-x}$$

$$4. y^{(9)} = e^{bx}$$

$$5. (1 + x^2)y''' + 2xy'' = x^3$$

$$6. y^{(4)} - 2(y''' - 1)\operatorname{ctg} x = 0$$

$$7. xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$$

$$8. y''' = (y'')^2$$

$$9. yy'' = (y')^2 + y' \sqrt{y^2 + (y')^2}$$

$$10. yy'' = y^2 \ln y - (y')^2$$

**Задание6.** Решить уравнение.

1.  $y'' - 5y' + 6y = 0$

2.  $y'' + 4y' = 0$

3.  $4y'' + 4y' + y = 0$

4.  $9y'' + 12y' + 4y = 0$

5.  $y'' + y' + y = 0$

6.  $4y'' + 9y = 0$

7.  $y''' - 6y'' + 12y' - 8y = 0$

8.  $y''' - 27y = 0$

9.  $y^{(4)} - 5y'' + 6y' = 0$

10.  $y^{(6)} + 3y^{(5)} + 3y^{(4)} + y''' = 0$

**Задание7.** Решить уравнение.

1.  $y'' - 3y' + 2y = 2x^3 - 30$

2.  $2y'' - y' - y = 4xe^{2x}$

3.  $y'' - 2y' = x^2 - x$

4.  $y'' + 6y' + 9y = (x - 2)e^{-3x}$

5.  $y'' + 4y' + 4y = (2x + 3)\sin x + \cos x$

6.  $y'' - 2y = 2x(\cos x - \sin x)e^x$

7.  $y'' - 7y' + 6y = \sin x$

8.  $y'' - 2y' + 5y = e^x \cos 2x$

9.  $y'' - 2y' + 5y = xe^x \cos 2x + x^2 + x - 2$

$$10. y'' - 2y' + y = \sin x + \frac{1}{2}e^x - \frac{1}{2}e^{-x}$$

**Задание 8.** Решить данные системы дифференциальных уравнений:

$$1. \begin{cases} x' = y + z, \\ y' = 3x + z, \\ z' = 3x + y. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x' = 3x - 2y, \\ y' = 2x - y, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 2.$$

$$3. \begin{cases} x' + 5x + y = e^t, \\ y' - x - 3y = e^{2t}. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x' = -x + y + z, \\ y' = x - y + z, \\ z' = x + y - z. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 4x' - y' = \sin t - 3x, \\ x' = \cos t - y. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x' = 2x + y, \\ y' = 3x + 4y. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} x' = x - 2y - z, \\ y' = -x + y + z, \\ z' = x - z. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} x' = y, \\ y' = x + e^t + e^{-t}. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x' = -2x - 2y - 4z, \\ y' = -2x + y - 2z, \\ z' = 5x + 2y + 7z. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x' = y + z, \\ y' = 3x + z, \\ z' = 3x + y. \end{cases}$$

## 5. Критерии оценки расчетно-графической работы и типовые ошибки при ее выполнении.

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | обучающийся ясно изложил условия задач, решения обосновал                                   |
| «Хорошо»              | обучающийся ясно изложил условия задач, но в обосновании решений имеются сомнения;          |
| «Удовлетворительно»   | обучающийся изложил решение задач, но в решении есть ошибки;                                |
| «Неудовлетворительно» | обучающийся не уяснил условия задач, решения не обосновал, либо не сдал работу на проверку. |

## 6. Рекомендуемая литература

### Основная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488864> .
2. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489755> .
3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510750>

### Дополнительная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 439 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07535-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490684> .
2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-

5-534-07533-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490686> .

#### Периодика

1. Журнал технических исследований : сетевой научный журнал / гл. ред. Н. А. Салькова. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – URL:

#### Периодика

Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки / гл. ред. Кревчик В.Д. — Пенза, 2021. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314991>. — Текст : электронный

### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для написания РГР**

| 8. Профессиональная база данных и информационно-справочные системы                                       | Информация о праве собственности (реквизиты договора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ассоциация инженерного образования России<br><a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a> | Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ |
| научная электронная библиотека Elibrary<br><a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>         | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| 8. Профессиональная база данных и информационно-справочные системы                                                   | Информация о праве собственности (реквизиты договора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      | публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> | <p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки.</p> <p>Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.</p> <p>Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.</p> |

| Название организации | Сокращённое название | Организационно-правовая форма    | Отрасль (область деятельности) | Официальный сайт                                  |
|----------------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| РОССИЙСКИЙ СОЮЗ      | РосСНИО              | неправительственное, независимое | творческий Союз                | <a href="http://rusea.info">http://rusea.info</a> |

|                                               |     |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         |
|-----------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| научных и инженерных общественных объединений |     | общественное объединение                                                                                                                                                                           | общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач. |                                                                                         |
| Российский союз инженеров                     | РСИ | Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации | Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации                                                                                  | <a href="http://российский-союз-инженеров.рф/">http://российский-союз-инженеров.рф/</a> |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Кафедра Информационных технологий, электроэнергетики и систем  
управления**

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**по дисциплине «МАТЕМАТИКА»**

---

Наименование темы

Выполнил: студент \_\_ курса  
\_\_\_\_\_ отделения  
по направлению 23.05.01  
«Наземные транспортно-  
технологические средства»

---

Ф.И.О.

Научный руководитель:

---

должность, звание

---

Ф.И.О.

Оценка \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Чебоксары 2022