

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 18.06.2025 15:41:11  
Уникальный программный ключ:  
2539477a8acf706d9cfff164bc411eb6d3c4ab06

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

**Кафедра транспортно-технологических машин**



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

Направление подготовки	<b><u>23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов</u></b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы	<b><u>Автомобильное хозяйство и сервис</u></b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>

Чебоксары, 2022

Методические указания разработаны  
в соответствии с  
требованиями  
ФГОС ВОпо  
направлению подготовки

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов**

Авторы:

Кульпина Татьяна Александровна, кандидат физико-  
математических наук, доцент кафедры Информационных  
технологий, электроэнергетики и систем управления  
ФИО, ученая степень, ученое звание или должность, наименование кафедры

---

Методические указания одобрены на заседании кафедры  
**транспортно-технологических машин**

---

*наименование кафедры*

протокол № 11 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 направлению подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов** 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 подрисуночные подписи.
6. Описание литературных источников выполняется в соответствии со стандартными требованиями, приведенными в предыдущем разделе.

### **4. Задания расчётно-графической работы №1.**

**Задание1.** Решить уравнение.

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

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

3.  $y = \frac{y^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}}}$

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 2.** Решить уравнение.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$10. \quad xy' + x \operatorname{tg} \frac{y}{x} = y$$

**Задание 3.** Решить уравнение.

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

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

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

$$4. \quad y' - y = x + \frac{1}{x} e^x$$

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

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

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

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

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

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

**Задание 4.** Решить уравнение.

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

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

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.  $x e^{y^2} dx + (x^2 y e^{y^2} + \operatorname{tg}^2 y) dy = 0$
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.  $y''' = x e^{x^2} + 3x$
4.  $y^{(9)} = e^{bx}$
5.  $(1 + x^2)y''' + 2xy'' = x^3$
6.  $y^{(4)} - 2(y''' - 1)\operatorname{ctg} x = 0$
7.  $xy'' = y' \frac{y}{\ln x}$
8.  $y''' = (y')^2$
9.  $yy'' = (y')^2 + y' \sqrt{2 + (y')^2}$
10.  $yy'' = y^2 \ln y - (y')^2$

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

**Задание 7.** 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 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, 2025. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559896>
2. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебник для вузов / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8785-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560803>

### Дополнительная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебник для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 755 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16210-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568498>
2. Кучер, Т. П. Математика. Тесты : учебное пособие для вузов / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09073-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561659>

### Периодика

Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Вычислительная математика и информатика»:

Научный рецензируемый журнал.

<https://vestnik.susu.ru/cmi> - Текст: электронный.

Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки / [https://izvuz\\_fmnpnzgu.ru/page/9761](https://izvuz_fmnpnzgu.ru/page/9761).

**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)
<p>Ассоциация инженерного образования России  <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a></p>	<p>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</p>
научная электронная библиотека	Научная электронная библиотека

8. Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
<p>Elibrary  <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a></p>	<p>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 публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ</p>
<p>Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] –  <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></p>	<p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. 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 научных и инженерных общественных объединений	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз 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.	<a href="http://rusea.info">http://rusea.info</a>
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  
заочного отделения  
по направлению 09.03.01  
«Информатика и вычислительная  
техника»

---

Ф.И.О.

Научный руководитель:

---

должность, звание

---

Ф.И.О.

Оценка \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

Чебоксары 2021