

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 19.06.2026 11:15:19  
Уникальный программный ключ:  
2539477a8acf706dc9c9ff164bc414eb6d3c4ab06

**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 подготовке и защите расчетно-графической работы №4 по дисциплине**

### **Математика**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

**21.03.01 Нефтегазовое дело**

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)  
образовательной  
программы

**Эксплуатация и обслуживание объектов  
транспорта и хранения нефти, газа и  
продуктов переработки**

(наименование профиля подготовки)

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**очная, очно-заочная**

Чебоксары, 2022

Методические указания разработаны в соответствии с:

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированный в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225;
- учебным планом (очной, очно-заочной формам обучения) по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»;
- рабочей программой дисциплины «Математика».

Автор 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 № 11 от 14.05.2022 г.)

В Методических рекомендациях изложены методология и методика подготовки расчетно-графических работ, а также требования к их оформлению; кроме того, определены основные обязанности кафедры транспортно-энергетических систем и научных руководителей по руководству, даны рекомендации студентам по их защите.

Методические рекомендации предназначены для руководителей расчетно-графических работ, а также для студентов всех форм обучения обучающихся по направлению по направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» в Чебоксарском институте (филиале) Московского политехнического университета.

## **1. Порядок выбора и утверждения темы расчетно-графической работы**

Тема расчетно-графической работы определяется студентом совместно с преподавателем на основании перечня направлений научно-исследовательской деятельности, ежегодно утверждаемых кафедрами, и затем формулируется им в первоначальной редакции.

## **2. Структура и содержание расчетно-графической работы**

Расчетно-графическая работа должен отвечать следующим требованиям к структуре:

- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

Во введении обсуждается постановка задачи, выбор и обоснование начальных условий. В основной части приводятся все произведенные расчеты. В заключении анализируются и обсуждаются полученные результаты.

Цель расчетно-графической работы: выбрать материал резервуара, рассчитать нагрузки, действующие на резервуар, выбрать оптимальные размеры, выполнить расчет на прочность, устойчивость и опрокидывание резервуара, расчет и конструирование днища и покрытия резервуара.

## **3. Порядок оформления расчетно-графической работы**

Расчетно-графическая работа выполняется на компьютере на стандартных листах А4. Текст печатается на одной стороне листа. На странице должно располагаться **28-30 строк, каждая из которых содержит 60-65 знаков, включая пробелы. Междустрочный интервал – 1,5, шрифт текста – 14 (Times New Roman), в таблицах - 12, в подстрочных сносках -10.** Текст печатается строчными буквами (кроме заглавных), выравнивается по ширине с использованием переносов слов. На титульном листе надпись: расчетно-графическая работа печатается 18 шрифтом. Подчеркивание слов и выделение их курсивом внутри самой работы не допускается. Однако заголовки и подзаголовки при печатании текста письменной работы выделяются полужирным шрифтом. Абзацный отступ должен **соответствовать 1,25 см** и быть одинаковым по всей работе.

Ориентировочный объем расчетно-графической работы составляет **25-35 страниц.** В данный объем не входят приложения и список использованных

источников. По согласованию с преподавателем объём работы может быть увеличен.

Страницы, на которых излагается текст, должны иметь поля: **левое -30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм.**

В тексте работы «Введение», название глав, «Заключение» и «Список использованной литературы» печатаются (начинаются) с новой страницы.

Расстояние между заголовком и подзаголовком, заголовком и последующим текстом, подзаголовком и предыдущим текстом отделяют двумя полуторными межстрочными интервалами, а между подзаголовком и последующим текстом - одним полуторным межстрочным интервалом.

Главы письменных работ нумеруются арабскими цифрами и должны начинаться с новой страницы (листа). Номер главы состоит из числа: 1, 2 и т.д.

Заголовки (подзаголовки) располагаются центрированным (посередине текста) способом.

**Страницы письменных работ должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами по всему тексту. Номер страницы проставляют в внизу поля страницы по центру без точки в конце.** Первой страницей письменной работы является титульный лист. Он не нумеруется. В работе второй страницей является содержание.

Титульный лист должен содержать наименование учебного заведения, формы обучения, обозначение характера работы (курсовая), ее тему, фамилию, имя, отчество выполнившего ее студента, номер курса и группы, ученую степень, должность или ученое звание научного руководителя, его фамилию и инициалы, графы «Дата сдачи», «Допустить к защите», «Дата защиты», «Оценка», место и год написания работы.

Оглавление работы, которое следует после титульного листа, должно содержать названия элементов структуры работы и номера листов, с которых они начинаются.

При использовании литературы и цитировании отдельных научных положений студент обязан осуществлять в сносках ссылки на авторов и

источники, откуда он заимствует материал (фамилия и инициалы автора, название работы, место и год издания, конкретная страница, откуда заимствована цитата). При этом цитирование допускается только в ограниченном объеме, оправданном целью цитирования (для обоснования актуальности рассматриваемого вопроса; демонстрации различных взглядов, существующих в науке по проблемам темы, подтверждения или опровержения выдвигаемых студентом тезисов и т.п.).

Прямое цитирование в тексте обязательно оформляется с помощью кавычек. В случае буквального воспроизведения положений научных трудов без указания на их названия и авторов расчетно-графическая работа к защите не допускается.

В списке использованных источников должны быть указаны только те материалы, на которые имеется ссылка (сноска) в работе.

Если в курсовой работе имеются приложения, их необходимо пронумеровать. Все листы расчетно-графической работы должны быть пронумерованы.

Нумерация страниц в курсовой работе должна быть сплошной. Студент отвечает за грамотность и аккуратность оформления расчетно-графической работы.

Наличие грамматических, орфографических и пунктуационных ошибок либо небрежное оформление работы может послужить причиной неудовлетворительной оценки работы.

**4. Порядок представления расчетно-графической работы на защиту**  
Расчетно-графическая работа, подготовленный студентом в окончательной форме, должна быть представлена делопроизводителю кафедры в следующем комплекте:

в письменной форме в прошитом, сброшюрованном или скрепленном виде  
– 1 экземпляр;

**в электронной форме посредством направления на электронный почтовый адрес кафедры транспортно-энергетических систем [ttm@chebpolytech.ru](mailto:ttm@chebpolytech.ru) – 1 экземпляр.**

Делопроизводитель кафедры после регистрации факта и даты сдачи расчетно-графической работы передает ее для проверки научным руководителем.

Передача расчетно-графической работы в электронной форме может быть осуществлена путем направления ее студентом непосредственно научному руководителю по электронной почте.

После поступления расчетно-графической работы на кафедру научный руководитель проверяет ее в течение 14 календарных дней с момента поступления на кафедру, после чего возвращает ее делопроизводителю со своим отзывом. В отзыве указываются следующие положения:

- наименование учебного заведения, кафедры, формы обучения;
- обозначение характера работы (курсовая), ее тему;
- фамилию, имя, отчество выполнившего ее студента, номер курса и группы;
- ученую степень, должность или ученое звание научного руководителя, его фамилию и инициалы;
- соответствие представленной расчетно-графической работы общим требованиям, указанным в настоящих Методических указаниях;
- указание на имеющиеся в курсовой работе недостатки (как по форме, так и по содержанию работы), не препятствующие допуску работы к защите;
- вывод о возможности допуска расчетно-графической работы к защите.

В случае если поставленные научным руководителем вопросы не ясны студенту, он вправе уточнить их у научного руководителя лично во время его еженедельных консультаций (дежурств на кафедре) или дистанционно через электронную почту.

В случае формулирования научным руководителем вывода о невозможности допуска расчетно-графической работы к защите расчетно-

графическая работа подлежит подготовке заново с учетом замечаний, указанных научным руководителем, и повторному представлению на защиту в порядке, предусмотренном разделами 3-5, тому же научному руководителю.

### **5. Порядок защиты расчетно-графической работы**

Защита расчетно-графической работы может проводиться только научному руководителю.

Защита расчетно-графической работы проводится в форме, установленной научным руководителем. При устной форме защиты расчетно-графической работы студент должен подготовить ответы на вопросы, поставленные ему научным руководителем в рецензии.

Научный руководитель вправе по своему усмотрению задавать студенту дополнительные вопросы для проверки уровня и качества освоения им знаний по теме расчетно-графической работы, а также для дополнительной проверки самостоятельности выполнения расчетно-графической работы.

По итогам защиты научный руководитель определяет, может ли быть защита зачтена, или требуется повторная защита.

По итогам первоначальной или (в случае ее неудачи) повторной защиты расчетно-графической работы научный руководитель ставит отметку о защите расчетно-графической работы в зачетной книжке студента, в ведомости и на титульном листе работы.

**После защиты рецензия и расчетно-графическая работа подлежат сканированию самим студентом и заливке в Электронную информационно-образовательную среду (Электронное портфолио) Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета по адресу <http://students.polytech21.ru/login.php>, после чего работа в письменной форме передаются студентом делопроизводителю для хранения в архиве Филиала.**



## ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО- ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

### Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07889-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584495>
2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07891-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537838>.
3. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебник для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 755 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16210-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/599027>

### Дополнительная литература

1. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536744>.
2. Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8868-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536181>.
3. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 755 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16210-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544898> .

Периодика:

1. Нефтегазовая промышленность: отраслевой журнал.  
<https://nprom.online>. - Текст: электронный.
2. Бурение и нефть: научно-технический рецензируемый журнал.  
<https://burneft.ru/ethics>. - Текст: электронный.

## Приложение

**1. Теоретический материал и примеры решения задач****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.  $6x dx - 6y dy - 2x^2 y dy + 3xy^2 dx = 0$

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 3.** Решить уравнение.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 4.** Решить уравнение.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 5.** Решить уравнение.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 6.** Решить уравнение.

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

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

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

$$4. 9y'' + 12\{y' + 4y = 0\}$$

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

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

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

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

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

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

**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:

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

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

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

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

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

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

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

$$8. \begin{cases} x' = y, \end{cases}$$

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

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

## 2. 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.

**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 \_\_\_\_\_

---

Ф.И.О.

Научный руководитель:

---

должность, звание

---

Ф.И.О.

Оценка \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Чебоксары 2022