

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 17.06.2022 10:45:14  
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**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор филиала  
А.В. Агафонов  
« 26 » мая 2022г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по выполнению расчетно-графических работ №3 по  
дисциплине  
«Математика»**

Направление подготовки	<b>13.03.02 «<u>Электроэнергетика и электротехника</u>»</b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность подготовки	<b>«<u>Электроснабжение</u>»</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная и заочная</b>

Чебоксары, 2022

Методические указания разработаны  
в соответствии с требованиями  
ФГОС ВО по направлению  
подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Автор Кульпина Татьяна Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления  
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Методические рекомендации одобрены на заседании кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления (протокол № 10 от 14.05.2022 г.).

## 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	14
8. Приложения	17

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

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» обучающиеся в процессе изучения дисциплины «Математика» выполняют расчетно-графическую работу №3.

**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.** Вычислить.

$$1. \int \frac{2x+1}{x^2+2x+1} dx.$$

$$2. \int \frac{x+1}{4x^2+4x-3} dx.$$

$$3. \int \frac{8-x}{x^2-4x+13} dx.$$

$$4. \int \frac{x^2 - 2x + 2}{x^3 + 2x^2 - 8x} dx.$$

$$5. \int \frac{1}{5x^2 - 7} dx.$$

$$6. \int \frac{x^2 - 5x + 9}{x^2 - 5x + 6} dx.$$

$$7. \int \frac{(x+1)^3}{x^3 - 1} dx.$$

$$8. \int \frac{x^3 + x - 1}{(x^2 + 2)(x - 1)} dx.$$

$$9. \int \frac{x^4 - 1}{x + 1} dx.$$

$$10. \int \frac{x^3 + x - 1}{(x^2 + 3)(x + 1)} dx.$$

**Задание2.** Вычислить.

$$1. \int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}.$$

$$2. \int \frac{\sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x}} \frac{dx}{1+x}.$$

$$3. \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x + 5}}.$$

$$4. \int \frac{x dx}{\sqrt{-4x^2 + 4x + 8}}.$$

$$5. \int \frac{x^2}{\sqrt{2-x}} dx.$$

$$6. \int \frac{dx}{1+\sqrt{x}}.$$

$$7. \int \frac{dx}{(1+\sqrt[4]{x})\sqrt{x}}.$$

$$8. \int \frac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x-1}}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x-1}} dx$$

$$9. \int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1} dx.$$

$$10. \int \frac{x+1}{\sqrt{1-x^2}} dx.$$

**Задание 3.** Вычислить.

$$1. \int \frac{dx}{\sin x}.$$

$$2. \int \frac{\sin^3 x dx}{1+\cos x}.$$

$$3. \int \sin^2 x dx.$$

$$4. \int \operatorname{tg}^4 x dx.$$

$$5. \int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^4 x}.$$

$$6. \int \frac{dx}{1-2\cos x+3\sin x}.$$

$$7. \int \sin 2x \sin 4x dx.$$

$$8. \int \frac{\operatorname{tg}^4 x dx}{\cos^4 x}.$$

$$9. \int \cos x \cos 5x dx$$



$$10. \int \sin x \sin 4x dx .$$

**Задание4.** Вычислить определенный интеграл.

$$1. \int_0^1 x^2 dx .$$

$$2. \int_1^2 2^{3x-4} dx .$$

$$3. \int_0^1 x(2-x^2)^5 dx .$$

$$4. \int_0^1 \ln(1+x) dx .$$

$$5. \int_0^8 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx .$$

$$6. \int_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2} dx .$$

$$7. \int_0^{-3} \frac{dx}{\sqrt{25+3x}} .$$

$$8. \int_e^{e^2} \frac{dx}{x \ln x} .$$

$$9. \int_1^{1.5} \frac{4x+3}{(x-2)^3} dx .$$

$$10. \int_{\ln 3}^{\ln 8} \frac{dx}{\sqrt{1+e^x}} .$$

**Задание5.** Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций.

1.  $y = \sqrt{x}, y = 2 - x, y = 0.$

2.  $y = \frac{1}{x}, y = x, x = 2.$

3.  $y = x^2 - 2x + 3, y = 3x - 1.$

4.  $y = x^2, y = 1 + \frac{3}{4}x^2.$

5.  $y = \frac{2}{x}, y = -\frac{x}{2} - 2.5.$

6.  $y = x^2 + 2, y = 1 - x^2, x = 0, x = 1.$

7.  $y = -x^2, y = 2e^x, x = 0, x = 1.$

8.  $y = \frac{4}{x^2}, y = x - 1, x = 1.$

9.  $y = \sqrt{x}, y = \sqrt{4 - 3x}, y = 0.$

10.  $y = \ln x, x = e, y = 0$

**Задание6.** Найти частные производные и полный дифференциал функции.

1.  $z = x^2 + y^2 - 2y$ .

2.  $z = \frac{2}{y} - x - \frac{1}{x}$ .

3.  $z = \frac{xy}{\ln x}$ .

4.  $z = x - e^x y$ .

5.  $z = x^2 + \ln y - \ln x$ .

6.  $z = x \ln y + \frac{y}{x}$ .

7.  $z = x^y$ .

8.  $z = x^3 y^2 - 2xy^3$ .

9.  $z = \ln(x^2 + 2y^3)$ .

10.  $z = (x - \frac{1}{y})e^{-x^2 y}$ .

**Задание7.** Вычислить данные повторные и двойные интегралы.

1.  $\int_3^4 dx \int_1^2 \frac{dy}{(x+y)^2}$ .

2.  $\int_0^{2\pi} dx \int_{\sin x}^1 y dy$ .

3.  $\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \sqrt{1-x^2-y^2} dy$ .

4.  $\iint_{(D)} (x-y) dx dy$ , если область  $D$  ограничена:  $y = x, x + y = 2, y = 0$ .

5.  $\iint_{(D)} \frac{x^2}{y^2} dx dy$ , если область  $D$  ограничена:  $y = x, xy = 1, x = 2$ .

6.  $\iint_{(D)} \cos(x+y) dx dy$ , если область  $D$  ограничена:  $y = x, y = \pi, x = 0$ .

7.  $\iint_{(D)} dx dy$ , если область  $D$  ограничена:  $y = 2 - x$ ,  $4x + 4 = y^2$ .

8.  $\iint_{(D)} (2x - y) dx dy$ , если область  $D$  ограничена:  $y + x = 1$ ,  $x + y = 2$ ,  $2x - y = 1$ ,  
 $2x - y = 3$ .

9.  $\iint_{(D)} \sqrt{\frac{1 - x^2 - y^2}{1 + x^2 + y^2}} dx dy$ , если область  $D$  – верхний полукруг  $x^2 + y^2 \leq 1$ .

10.  $\iint_{(D)} \frac{dx dy}{(x^2 + y^2)^2}$ , если область  $D$  ограничена:  
 $y = x$ ,  $y = 2x$ ,  $x^2 + y^2 = 4x$ ,  $x^2 + y^2 = 8x$ .

## 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, 2021. – 401 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07001-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468633>
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. Лунгу К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Лунгу К.Н., Макаров Е.В., - 3-е изд.

- М.:ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 2016 с. - Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854317>
4. Шипачев В. С. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с. - Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469720>
5. Лунгу К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Лунгу К.Н., Макаров Е.В., - 2-е изд. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015. - Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854393>

#### Дополнительная литература

1. Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 496 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-010118-7. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/989799>. – Текст : электронный.
2. Клово, А. Г. Курс лекций по математике : учебное пособие / А. Г. Клово, И. А. Ляпунова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2020. – 199 с. : ил. – ISBN 978-5-9275-3503. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612217>. – Текст : электронный.

#### 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 <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

8. Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <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 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>	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. Ежедневно 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.

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
РОССИЙСКИЙ СОЮЗ научных и инженерных	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных,	<a href="http://rusea.info">http://rusea.info</a>

общественных объединений			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  
заочного отделения  
по направлению 13.03.02  
«Электроэнергетика и  
электротехника»

---

Ф.И.О.

Научный руководитель:

---

должность, звание

---

Ф.И.О.

Оценка \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

Чебоксары 2021