

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 18.05.2020 16:51:06  
Уникальный идентификатор:  
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Кафедра управления в технических системах и программирования**



**Математика**

(наименование дисциплины)

**Методические указания  
для проведения практических работ № 3**

Направление подготовки **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки **Технология машиностроения**  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Методические указания разработаны  
в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности:  
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

---

Авторы:  
Кульпина Т.А,  
доцент, к.т.н. кафедры управления в технических системах  
программирования

---

*ФИО, ученая степень, ученое звание или должность, наименование кафедры*

Методические указания одобрены на заседании кафедры\_  
Транспортно-технологические машины

---

*наименование кафедры*

протокол № 10 от 16.05.2020 года.

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

**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 №3.**

**Задание1.** Вычислить.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 2.** Вычислить.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 3.** Вычислить.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 4.** Вычислить определенный интеграл.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$9. \int_1^{1.5} \frac{4x+3}{\left(\frac{\quad}{3}\right)^3} dx .$$

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



**Задание 5.** 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.  $y = \ln x$ ,  $x = e$ ,  $y = 0$

**Задание 6.** 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.  $z = (x - \frac{1}{y})e^{-x^2 y}$ .

**Задание 7.** 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.  $\iint_D \frac{x^2}{y} dx dy$ , 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.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся в том случае, если все задачи решены, к задачам приведены пояснения;

оценка «не зачтено» ставится в том случае, если какая-либо задача отсутствует или приведены недостаточные пояснения к решению задачи.

Типовые ошибки при выполнении расчетно-графической работы

При выполнении расчетно-графической работы по математике часто встречаются следующие ошибки:

1. Не соблюдены правила оформления расчетно-графической работы.
2. Не выдержана структура расчетно-графической работы (отсутствует библиографический список, теоретическая часть к задаче и т. д.).
3. Не указаны единицы измерения полученных результатов.
4. В задаче отсутствуют выводы или содержимое выводов к задаче неконструктивны.
5. Отсутствие готовности обучающегося отвечать на теоретические вопросы, являющиеся основой для решения задачи.
6. Не соблюдаются правила математического округления полученного результата.
7. Задание на расчетно-графическую работу выполнено не по своему варианту.

## 6. Рекомендуемая литература

### *а) основная литература*

1. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие. 1 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. - М. : Айрис-пресс, 2010. – 592 с.
2. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.]. - М. : Айрис-пресс, 2006. – 576 с.
3. Баврин И. И. Высшая математика : учебник / И. И. Баврин . - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ВЛАДОС, 2004. – 560 с.
4. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. - 6-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2006. – 304 с.
5. 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>
6. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для вузов. В 2-х ч. Ч. 1 / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М. : ОНИКС : Мир и Образование, 2006.

### *б) дополнительная литература*

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: тридцать шесть лекций. В 2-х частях. Ч. 1 / Д. Т. Письменный . - 6-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2006. – 288 с.
2. Выгодский, М. Я. Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский. - М. : Астрель; АСТ, 2005. – 991 с.
3. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учеб. пособие. В 2 т. Т. 1 / Н. С. Пискунов. - Изд. стереотип. - М. : Интеграл-Пресс, 2004. - 416 с.
4. Данилов Ю. М. Математика: Учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова и др.; Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой; КГТУ. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 496 с.
5. Березина Н. А. Математика: Учебное пособие / Н.А. Березина, Е.Л. Максина. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 175 с.

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

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com>
3. «КнигаФонд» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <http://www.knigafund.ru>
4. Электронный каталог Национальной библиотеки ЧР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbchr.ru>.
5. Издательство ЛАНЬ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <https://e.lanbook.com/>