

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 19.03.2022 23:17:55  
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  
« 28 » мая 2021 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по выполнению расчетно-графических работ №2  
по дисциплине  
«Математика»**

Направление подготовки	<b>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность подготовки	<b>Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная и заочная</b>

Методические указания разработаны  
в соответствии с требованиями

ФГОС ВО по направлению

подготовки

**09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

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 10.04.2021 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. Теоретический материал и примеры решения задач	6
5. Задания расчётно-графической работы №1	11
6. Критерии оценки расчетно-графической работы и типовые ошибки при ее выполнении	20
7. Рекомендуемая литература	20
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для написания РГР	22
9. Приложения	25

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

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» обучающиеся в процессе изучения дисциплины «Математика» выполняют расчетно-графическую работу №2.

**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. Теоретический материал и примеры решения задач**

Предел последовательности.

Число  $a$  называется пределом последовательности  $\{x_n\}$

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots$  (пределом переменной  $x_n$  или пределом функции  $f(n)$ ), если каково бы ни было наперед заданное положительное число  $\varepsilon$ , всегда можно найти такое натуральное число  $N$ , что для всех членов последовательности с номерами  $n > N$ , будет выполняться неравенство

$$|x_n - a| < \varepsilon$$

Это неравенство равносильно таким двум неравенствам:

$$a - \varepsilon < x_n < a + \varepsilon$$

Число  $N$  зависит, вообще говоря, от выбранного  $\varepsilon$ .

Если уменьшить число  $\varepsilon$ , то соответствующий ему номер  $N$  увеличится.

Для последовательности (или для переменной  $x_n$ ) необязательно существует предел, но если этот предел есть, то он единственный.

Если число  $a$  есть предел последовательности  $\{x_n\}$  с общим членом  $x_n = f(n)$  или переменной величины  $x_n$ , то это символически записывается так:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$$

В том случае, когда переменная величина  $x_n$  имеет предел, равный  $a$ , говорят, что эта переменная величина или последовательность  $\{x_n\}$  сходится к  $a$ .

Последовательность, не имеющую предела, называют расходящейся.

Переменная величина  $x_n$  может стремиться к своему пределу различными способами: 1) оставаясь меньше своего предела, 2) оставаясь больше своего предела, 3) колеблясь около своего предела и 4) принимая значения, равные своему пределу.

Выбор числа  $\varepsilon$  произволен, но после того как оно выбрано, никаким изменениям в дальнейшем оно не должно подвергаться.

**Задача 1.** Доказать, что последовательность с общим членом

$$x_n = \frac{n}{n+1} \text{ имеет предел, равный } 1.$$

**Решение.** Выберем произвольно положительное число  $\varepsilon$  и покажем, что для него можно определить такое натуральное число  $N$  будет выполняться неравенство, в котором надо взять  $a=1$ ;

$$x_n = \frac{n}{n+1}, \text{ т.е. неравенство:}$$

$$\left|1 - \frac{n}{n+1}\right| < \varepsilon$$

После приведения в скобках к общему знаменателю получим:

$$\left|\frac{n+1-n}{n+1}\right| < \varepsilon, \text{ или } \left|\frac{1}{n+1}\right| < \varepsilon.$$

Но если  $\left|\frac{1}{n+1}\right| < \varepsilon$ , то  $\frac{1}{n+1} < \varepsilon$ . Из последнего неравенства

следует, что  $n+1 > \frac{1}{\varepsilon}$ ,  $n > \frac{1}{\varepsilon} - 1$ .

Если  $a < b$ , то  $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ .

Значит, если номер  $N$  больше, чем  $\frac{1}{\varepsilon} - 1$ , то неравенство будет выполняться. Теперь надо решить вопрос о числе  $N$ , о котором идёт речь в определении. За число  $N$  можно принять наибольшее

целое число, содержащееся в числе  $\frac{1}{\varepsilon} - 1$ . Наибольшее целое число, содержащееся в числе  $x$ , обозначается знаком  $E(x)$ .

На основании этого наибольшее целое число, содержащееся в

числе  $\frac{1}{\varepsilon} - 1$ , надо обозначить так:  $E\left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right)$ .



Итак, можно принять

$$N = E\left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right)$$

(предполагается, что  $E\left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right) > 0$ , иначе  $N$  не будет натуральным и его надо брать равным 1).

Заключение: По произвольному заданному положительному числу  $\varepsilon$  мы нашли такое натуральное число  $N$ , что для всех номеров  $n > N$  неравенство (11.4) действительно выполняется, а этим и доказано, что 1 является пределом последовательности с общим членом

$$x_n = \frac{n}{n+1}.$$

### **Бесконечно малые и бесконечно большие величины.**

Если переменная величина  $x_n$  имеет своим пределом нуль  $\lim x_n = 0$ , то она называется бесконечно малой. Это же определение можно высказать и в другой формулировке:

Переменная величина  $x_n$  называется бесконечно малой, если для всякого наперёд заданного положительного числа  $\varepsilon$  можно указать такое натуральное число  $N$  что  $|x_n| < \varepsilon$  для всех номеров  $n$ , которые больше  $N$ .

Ни одно число, кроме нуля, не может быть отнесено к бесконечно малым величинам.

Алгебраическая сумма нескольких бесконечно малых величин есть также величина бесконечно малая. (Алгебраической суммой называется такая сумма, члены которой присоединяются друг к

другу не только при помощи знака плюс, но и при помощи знака минус).

Разность двух бесконечно малых величин есть величина бесконечно малая.

Произведение ограниченной переменной величины на бесконечно малую есть величина бесконечно малая.

Отсюда следует:

Об отношении двух бесконечно малых величин иногда говорят, что оно представляет собой «неопределенность» вида  $\frac{0}{0}$ .

Вычисление предела отношения двух бесконечно малых часто называется также раскрытием «неопределённости» вида  $\frac{0}{0}$ .

### **Бесконечно большие величины.**

Переменная величина  $x_n$  называется бесконечно большой, если для всякого наперёд заданного числа  $M > 0$  можно указать такое натуральное  $N$ , что для всех номеров  $n$ , больших  $N$ , выполняется неравенство  $|x_n| > M$ . Короче: переменная величина  $x_n$  называется бесконечно большой, если, начиная с некоторого номера, она становится и остаётся при всех последующих номерах по абсолютной величине больше любого заданного положительного числа  $M$ . Если  $x_n$  есть величина бесконечно большая, то это записывается так  $\lim x_n = \infty$ , или  $x_n \rightarrow \infty$ .

Следует обратить внимание, что из определения бесконечно большой величины следует, что знак  $x_n$  роли не играет, а требуется лишь, чтобы абсолютная величина  $x_n$ , т.е.  $|x_n|$ , могла быть сделана больше любого наперед заданного положительного числа.

Переменная, принимающая значения, обратные по величине соответственным значениям бесконечно большой величины, есть величина бесконечно малая (хотя в некоторых учебниках и применяются условные записи  $\frac{1}{\infty}=0$  и  $\frac{1}{0}=\infty$ , но их следует всячески избегать, так как:

1) Делить на нуль запрещено.

2) Делить же на  $\infty$  тоже нельзя, ибо  $\infty$  не число, а символ, делить же на символы  $\infty$  Об отношении двух бесконечно больших величин говорят, что оно представляет собой «неопределённость»

вида  $\frac{\infty}{\infty}$ , а отыскание этого отношения называется «раскрытием неопределённости».

**Задача 2.** Найти  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^2+2n-3}{5n^2-4n+4}$ .

**Решение.**

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^2+2n-3}{5n^2-4n+4} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7+\frac{2}{n}-\frac{3}{n^2}}{5-\frac{4}{n}+\frac{4}{n^2}} = \\ &= \frac{\lim_{n \rightarrow \infty} 7 + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n} - \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3}{n^2}}{\lim_{n \rightarrow \infty} 5 - \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4}{n} + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4}{n^2}} = \frac{7+2 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} - 3 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2}}{5-4 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} + 4 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2}} = \frac{7}{5} \end{aligned}$$

### Определение предела функции.

Число  $A$  называется пределом функции  $f(x)$  при  $x$ , стремящемся к  $a$  (или в точке  $a$ ), если для любого наперёд заданного положительного числа  $\varepsilon$  (хотя бы и как угодно малого) можно найти такое положительное число  $\delta$ , что для всех значений  $x$ , входящих в область определения функции,

отличных от  $a$  и удовлетворяющих условию  $|x-a|<\delta$ , имеет место неравенство  $|f(x)-A|<\varepsilon$ .

### Число $e$ .

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e;$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e;$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{k}{x}\right)^x = e^k;$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1+kx)^{\frac{1}{x}} = e^k$$

## 5. Задания расчётно-графической работы №1.

### Задание1. Вычислить.

1.  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{3x+5}{x-5}$ .

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x}$ .

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \cos \frac{1}{x}$ .

4.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{(x-1)^2}$ .

5.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt{6-x}}{x^2 - 4}$ .

$$6. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt[3]{x}-1} .$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2+2}{4x^5+x+1} .$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[4]{x^9+1}}{x^2+\sqrt{x}} .$$

$$9. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2^{x+1}+3^{x+1}}{2^x+3^x} .$$

$$10. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x+\sin x}{x-\cos x} .$$

**Задание2.** Вычислить.

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2+1}-\sqrt{x^2-1}) .$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2+2}+x) .$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{1-x} - \frac{2}{1-x^2} \right) .$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{1}{x} .$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 8x} .$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^6}{\sin^5 x} .$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} .$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x-1} \right)^{4x} .$$

$$9. \lim_{x \rightarrow \infty} [x(\ln(1-x) - \ln x)] .$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} (1+2x^2)^{\frac{\sin x}{x^2}} .$$

**Задание3.** Исследовать на непрерывность функцию.

$$1. y = \frac{\sin x}{x} .$$

$$2. y = \begin{cases} \frac{\sin x}{x}, & x \neq 0, \\ \end{cases}$$

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

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

$$5. y = \frac{x^2-1}{x-1} .$$

$$6. y = \frac{2}{x-4} .$$

$$7. y = \frac{1}{1+3^{\frac{1}{x+3}}} .$$

$$8. y = 7^{\frac{1}{x-2}} .$$

$$9. y = \frac{x^2-3}{x-1} .$$

10.  $y = \frac{6}{x-9}$  .

**Задание4.** Найти производную функции.

1.  $y = \sqrt[3]{\frac{x^2-1}{x^2+1}}$  .

2.  $y = \frac{12}{x^2+x+1}$  .

3.  $y = \sqrt{\frac{(x+1)(x^2-2)}{3-x}}$  .

4.  $y = \sqrt{\ln x+1} + \ln(\sqrt{x+1})$  .

5.  $y = 5^{x^3} \ln^2 x$  .

6.  $y = \log_2 \frac{(x-2)^5}{(x+3)^2}$  .

7.  $y = \sin^{2\sqrt[3]{x}}$  .

8.  $y = \frac{\sin^3 x}{\sqrt{\cos 2x}}$  .

9.  $y = \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{3}} + \operatorname{ctg} 4x$  .

10.  $y = x^4(e^{3x}-5)$  .

**Задание5.** Найти производную функции.

1.  $y = \sin x e^{\cos x}$  .

$$2. \quad y = \log_4 \ln(x + \sqrt{x^2 + 12}) .$$

$$3. \quad y = x^x .$$

$$4. \quad y = x^{\sin^2 x} .$$

$$5. \quad y = x^{x^x} .$$

$$6. \quad y = \frac{\sqrt[3]{x^2 + 1} e^{2x} \cos^3 x}{\ln^4(3x - 2)} .$$

$$7. \quad x^2 - xy + \ln y = 2 .$$

$$8. \quad e^y + e^{-x} + \cos xy = 0 .$$

$$8. \quad x^3 + xy^2 = 6 \operatorname{tg} y .$$

$$9. \quad 2^x \sin y - \arcsin(2 - 3y) = 0$$

$$10. \quad y = x^{\sin^2 x} .$$



**Задание6.** Вычислить предел, используя правило Лопиталья.

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{e^x}$  .

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}$  .

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \ln x$  .

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-1}}$  .

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + \sin x}{x - \sin x}$  .

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{1+x^2} - \sqrt[3]{1+x^3})$  .

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x^2 - 6x}{x^3 - x + 16}$  .

8.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x^2 - 3)}{x^2 + 3x - 10}$  .

9.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-3x} - 2}{x^4}$  .

10.  $\lim_{x \rightarrow 0} 10x \ln x$  .

**Задание7.** Найти промежутки возрастания и убывания функции, промежутки выпуклости, точки экстремума и точки перегиба.

1.  $y = x^3 - 2x^2 - 7x + 4$  .

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

3.  $y = x^2 \ln x$  .

$$4. \quad y = \sqrt{\ln^2 x - 1} \quad .$$

$$5. \quad y = 3x^2 - 6x$$

$$6. \quad y = \sqrt{\frac{1+x}{\ln x}}$$

$$7. \quad y = 2x^3 - 3x^2 + 15 \quad .$$

$$8. \quad y = 2x^2 + \ln x \quad .$$

$$9. \quad y = x^3 - 6x^2 \quad .$$

$$10. \quad y = xe^x \quad .$$

**Задание 8.** Исследовать функцию и построить график.

$$1. \quad y = \frac{3-4x}{2+5x} \quad .$$

$$2. \quad y = \frac{1+x^2}{1-x^2} \quad .$$

$$3. \quad y = \frac{3x^5}{2+x^4} \quad .$$

$$4. \quad y = x^2 + x \quad .$$

$$5. \quad y = x^2 + \frac{1}{x^2} \quad .$$

$$6. \quad y = \frac{(x-1)^3}{(x+1)^2} \quad .$$

$$7. \quad y = x + \frac{27}{x^3} .$$

$$8. \quad y = (2+x)e^{-x} .$$

$$9. \quad y = e^{\sqrt[3]{x^2}} .$$

$$10. \quad y = x^2 + \frac{1}{x^3}$$

**Задание 9.** Вычислить интеграл.

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

$$2. \quad \int \cos(3x+2) dx .$$

$$3. \quad \int \sqrt[3]{3-x} dx .$$

$$4. \quad \int \frac{dx}{4x+3} .$$

$$5. \quad \int e^{-2x+7} dx .$$

$$6. \quad \int xe^{x^2} dx .$$

$$7. \quad \int \frac{xdx}{\sqrt{1-x^2}} .$$

$$8. \quad \int \frac{2^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx .$$

$$9. \quad \int x^2 e^{5x^3+3} dx .$$

$$10. \int \frac{\ln x}{x} dx$$

**Задание 10.** Вычислить интеграл.

$$1. \int x e^{-2x} dx$$

$$2. \int (2+3x) e^{\frac{x}{3}} dx$$

$$3. \int x \ln x dx$$

$$4. \int (x^3+1) \ln x dx$$

$$5. \int x^2 \sin x dx$$

$$6. \int \ln^2(2x+3) dx$$

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

$$8. \int \arctg x dx$$

$$9. \int \ln^2 x dx$$

$$10. \int e^x \sin 2x dx$$

**6. 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.

## 7. 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

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

9. 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 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	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-

9. Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	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.

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	<a href="http://rusea.info">http://rusea.info</a>

			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 09.03.01  
«Информатика и вычислительная  
техника»

---

Ф.И.О.

Научный руководитель:

---

должность, звание

---

Ф.И.О.

Оценка \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

Чебоксары 2021