

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 05.05.2019 21:37:38  
Уникальный программный ключ:  
2539477a8ecf706dc9c1f164bc411eb6d3c4ab06

**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  
«31» мая 2019г.



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

Направление подготовки	<b>09.03.02 «Информационные системы и технологии»</b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность подготовки	<b>Информационные технологии в медиаиндустрии и дизайне</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная и заочная</b>

Чебоксары, 2019

Методические указания разработаны  
в соответствии с требованиями

ФГОС ВО по направлению

подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

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 18.05.2019 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 09.03.02 «Информационные системы и технологии» 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.

$$\{x_n\}$$

Число  $a$  называется пределом последовательности

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots$

(пределом переменной  $x_n$  или

пределом функции  $f(n)$ ), если каково бы ни было наперёд 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  $x_n = \frac{n}{n+1}$  имеет предел, равный 1.

**Решение.** Выберем произвольно положительное число  $\varepsilon$  и покажем, что для него можно определить такое натуральное число

$N$  будет выполняться неравенство  $|x_n - a| < \varepsilon$ , в котором надо взять  $a = 1$ ;

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

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

После приведения в скобках к общему знаменателю получим:



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

, или .

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

Но если , то . Из последнего неравенства следует,

$$n+1 > \frac{1}{\varepsilon} \quad n > \frac{1}{\varepsilon} - 1$$

что , .

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

Если то

$$\frac{1}{\varepsilon} - 1$$

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

$$\frac{1}{\varepsilon} - 1$$

целое число, содержащееся в числе . Наибольшее целое число, содержащееся в числе  $x$ , обозначается знаком  $E(x)$ .

На основании этого наибольшее целое число, содержащееся в

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

числе , надо обозначить так: .

Итак, можно принять

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

$$E\left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right) > 0$$

(предполагается, что , 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 наперед заданного числа  $M > 0$  можно указать такое натуральное  $N$ , что для всех номеров  $n$ , больших  $N$ , выполняется

$$|x_n| > M$$

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

$$\lim x_n = \infty \quad x_n \rightarrow \infty$$

записывается так, или

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

$$\frac{1}{\infty} = 0 \quad \frac{1}{0} = \infty$$

применяются условные записи и , 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»

$$\frac{\infty}{\infty}$$

вида , а отыскание этого отношения называется «раскрытием неопределенности».

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

**Задача 2.** Найти .

**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.

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 2.** Вычислить.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 3.** Исследовать на непрерывность функцию.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 4.** Найти производную функции.

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

**Задание 5.** Найти производную функции.

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

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

$$3. y = x^x.$$

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

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

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

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

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

$$8. x^3 + xy^2 = 6 \operatorname{tgy}.$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Задание 9.** Вычислить интеграл.

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

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

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

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

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

$$6. \int x e^{x^2} dx.$$

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

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

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

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

**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, 2019. – 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, 2019. –

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, 2019. – 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, 2019. — 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

9. Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	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 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	РосСНИО	неправительственное, независимое	творческий Союз общественных	<a href="http://rusea.info">http://rusea.info</a>

<p>научных и инженерных общественных объединений</p>		<p>общественное объединение</p>	<p>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.</p>	
<p>Российский союз инженеров</p>	<p>РСИ</p>	<p>Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации</p>	<p>Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации</p>	<p><a href="http://российский-союз-инженеров.рф/">http://российский-союз-инженеров.рф/</a></p>



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  
09.03.02 «Информационные системы и  
технологии»

---

Ф.И.О.

Научный руководитель:

---

должность, звание

---

Ф.И.О.

Оценка \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019г.

Чебоксары 2019

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

### рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «16» мая 2020 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 6 от «04» марта 2023г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «16» марта 2024г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.