

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 19.06.2026 11:13:18
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**



**Методические рекомендации по подготовке
и защите расчетно-графической работы №2
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 объем 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 ttn@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

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 наперёд заданное положительное число ε , 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 ε .

Если уменьшить число ε , 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 ε 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 ε и покажем, что для него можно определить такое натуральное число N будет выполняться неравенство $x_n - a = 1$, 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 целое

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

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 $\varepsilon > 0$, иначе N не будет натуральным и его надо брать равным 1).

Заключение: По произвольному заданному положительному числу ε 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 ε 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

$$\frac{0}{0}$$

оно представляет собой «неопределенность» вида .

Вычисление предела отношения двух бесконечно малых часто

$$\frac{0}{0}$$

называется также раскрытием «неопределённости» вида .

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

$$|x_n| > M$$

неравенство x_n . 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 ∞ тоже нельзя, ибо ∞ не число, а символ, делить же на символы ∞ Об отношении двух бесконечно больших величин

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

говорят, что оно представляет собой «неопределённость» 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 ε (хотя бы и как угодно малого) можно найти такое положительное число δ , 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 .

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

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

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

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

2. Задания расчётно-графической работы №1.

Задание1. Вычислить.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Задание 6. 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. $\lim_{x \rightarrow 0} 10x \ln x$.

Задание 7. 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. $\int xe^{x^2} dx$.

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

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

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. $\int \operatorname{arctg} x dx$.

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

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

3. 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