МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)
АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
А.И. Азарова
личная подпись инициалы, фамилия
«21» 01 2020г.
Рег. № ____________

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине ЕН.01 Математика
основной образовательной программы
по специальности СПО
15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Ростов-на-Дону
2020г.

Лист согласования

Фонд оценочных средств по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производстваразработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС)

Разработчик:

Преподаватель ________________ Н.В. Соломатина
личная подпись инициалы, фамилия

«21» 01 2020 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 5 от «21» 01 2020 г

Председатель цикловой комиссии ________________ Л.А. Высоцкая
личная подпись инициалы, фамилия

«21» 01 2020 г.

Согласовано:

Рецензенты:

К.т.н., доцент кафедры «Математика», факультет ИВТ,
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» Л.И. Котельницкая
место работы инициалы, фамилия

Авиационный колледж ДГТУ преподаватель Т.Ф. Кружилина
место работы занимаемая должность инициалы, фамилия

Заместитель директора по УМР ________________ Н.В. Соломатина
личная подпись инициалы, фамилия

«21» 01 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Результаты освоения (объекты оценивания)	**Основные показатели оценки результата и их критерии**	**Тип задания; № задания**	**Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)**
Уметь:			
- Анализировать сложные функции и строить их графики;	- Демонстрация представления о функциях, их свойствах, необходимых для их исследования и построения графиков	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет
- Выполнять действия над комплексными числами;	- Представление комплексного числа в алгебраической, тригонометрической, показательной формах, выполнять действия в них.	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет
- Вычислять значения геометрических величин;	- Вычисление площадей и объемов фигур	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет
- Производить действия над матрицами и определителями;	- Выполнение действий над матрицами, определителями матриц;	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет
- Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;	- Определения элементов комбинаторики; - Классическое определение вероятности. - Формулы полной и условной вероятности. - Основы математической статистики.	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет
- Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений;	- Вычисление определенных интегралов; - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой;	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет
- Решать системы линейных уравнений различными способами	- Правильное изложение основных понятий и методов линейной алгебры; - Решение систем линейных алгебраических уравнений различными методами	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет
Знать:			
- Основные математические методы решения прикладных задач;	- Правильный выбор и применение способов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности, верное решение прикладных	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет

	задач		
- Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	- Правильное изложение основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел,	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет
- Основы дифференциального и интегрального исчислений;	- Правильная формулировка определений понятий, формул интегрального и дифференциального исчисления	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет
- Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.	- Правильный выбор и применение способов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности, верное решение прикладных задач	- тестирование - практическая работа - контрольная работа	Дифференцированный зачет

2. КОМПЛЕКТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1.1. Текст задания

Тест 1. Пределы и непрерывность функций

Даны пределы:

1. $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{x^2-25}{x-5}$	2. $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{x^2-25}{x-5}$	3. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x+3}{x^2+9}$	4. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^2-3x}{x^2+9x}$	5. $\lim\limits_{x\to 0}\left(1+\dfrac{1}{2x}\right)^{\frac{1}{2x}}$	6. $\lim\limits_{x\to 0}(1+2x)^{2x}$
7. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg\,20x}{5x}$	8. $\lim\limits_{x\to 0}\sin x$	9. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 7x}{14x}$	10. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 5x}{3x}$	11. $\lim\limits_{x\to 0}(1+2x)^{\frac{1}{2x}}$	12. $\lim\limits_{x\to 0}\left(1+\dfrac{1}{2x}\right)^{2x}$
13. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+3x}{x^2+9}$	14. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-2x}{x^2+9x}$	15. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+3x}{2x^3+9}$	16. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^3+3x}{2x^3+9x^2}$	17. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^3+3x}{2x^3+9}$	

1. В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность $\dfrac{0}{0}$?
2. В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность $\dfrac{\infty}{\infty}$?
3. В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность 1^{∞} ?
4. В каких из этих пределов нет неопределенности?

5. При вычислении каких из этих пределов можно использовать первый замечательный предел $\lim\limits_{t\to\infty}\frac{\sin t}{t}=1$?

6. При вычислении каких из этих пределов можно использовать второй замечательный предел $\lim\limits_{t\to\infty}\left(1+\frac{1}{t}\right)^{\infty}=e$?

7. При вычислении каких из этих пределов можно использовать правило Лопиталя?

8. Какие из этих пределов являются конечными?

9. Какие из этих пределов являются бесконечными?

10. Какие из этих пределов не определены?

11. Известно, что $\lim\limits_{\substack{x\to x_0\\ x<x_0}} f(x)=3$, $\lim\limits_{\substack{x\to x_0\\ x<x_0}} f(x)=3$. Какие из утверждений являются истинными?

11-1. Точка x_0 является точкой устранимого разрыва данной функции.

11-2. Точка x_0 может быть точкой устранимого разрыва данной функции.

11-3. В точке x_0 данная функция является непрерывной.

11-4. В точке x_0 данная функция может быть непрерывной.

11-5. Точка x_0 является точкой разрыва первого рода данной функции.

12. Известно, что $\lim\limits_{\substack{x\to x_0\\ x<x_0}} f(x)=3$, $\lim\limits_{\substack{x\to x_0\\ x<x_0}} f(x)=5$. Какие из утверждений являются истинными?

12-1. Точка x_0 является точкой разрыва первого рода данной функции.

12-2. Точка x_0 является точкой разрыва второго рода данной функции.

12-3. Точка x_0 может быть точкой разрыва первого рода данной функции.

12-4. Точка x_0 может быть точкой разрыва второго рода данной функции.

12-5. В точке x_0 данная функция может быть непрерывной.

13. Известно, что $\lim\limits_{\substack{x\to x_0\\ x<x_0}} f(x)=\infty$, $\lim\limits_{\substack{x\to x_0\\ x<x_0}} f(x)=5$. Какие из утверждений являются истинными?

13-1. Точка x_0 является точкой разрыва первого рода данной функции.

13-2. Точка x_0 является точкой разрыва второго рода данной функции.

13-3. Точка x_0 может быть точкой разрыва первого рода данной функции.

13-4. Точка x_0 может быть точкой разрыва второго рода данной функции.

13-5. В точке x_0 данная функция может быть непрерывной.

14. Дана функция $y=\frac{x^2+1}{x+5}$. Какие из утверждений являются истинными?

14-1. В точке $x=5$ данная функция непрерывна.

14-2. Точка $x=5$ является точкой устранимого разрыва данной функции.

14-3. Точка $x=5$ является точкой разрыва первого рода данной функции.

14-3. Точка $x=5$ является точкой разрыва второго рода данной функции.

15. Дана функция $y=\frac{x^2-4}{x-2}$. Какие из утверждений являются истинными?

15-1. В точке $x=2$ данная функция непрерывна.

15-2. Точка $x=2$ является точкой устранимого разрыва данной функции..

15-3. Точка $x=2$ является разрыва первого рода данной функции.

15-4. Точка $x=2$ является точкой разрыва второго рода данной функции.

16. Дана функция $y = \dfrac{x^2}{x-3}$. Какие из утверждений являются истинными?

16-1. В точке $x = 3$ данная функция непрерывна.

16-2. Точка $x = 3$ является точкой устранимого разрыва данной функции..

16-3. Точка $x = 3$ является разрыва первого рода данной функции.

16-4. Точка $x = 3$ является точкой разрыва второго рода данной функции.

17. Дана функция $y = tg\, x$. Какие из утверждений являются истинными?

17-1. В точке $x = \dfrac{\pi}{2}$ данная функция непрерывна.

17-2. Точка $x = \dfrac{\pi}{2}$ является точкой устранимого разрыва данной функции.

17-3. Точка $x = \dfrac{\pi}{2}$ является разрыва первого рода данной функции.

17-4. Точка $x = \dfrac{\pi}{2}$ является точкой разрыва второго рода данной функции.

18*. Дана функция $y = [x]$. Какие из утверждений являются истинными?

18-1. В точке $x = 1$ данная функция непрерывна.

18-2. Точка $x = 1$ является точкой устранимого разрыва данной функции..

18-3. Точка $x = 1$ является разрыва первого рода данной функции.

18-4. Точка $x = 1$ является точкой разрыва второго рода данной функции.

Замечание. $y = [x] = E(x) = int(x)$ (читается: антье́ от икс – целая часть числа *x*) – наибольшее целое число, не превосходящее числа *x*. Примеры: $[0{,}56] = 0$, $[1{,}2] = 1$, $[-0{,}132] = -1$.

Каждый вариант теста содержит два из вопросов 1 – 10 и один из вопросов 11 – 17.

Время выполнения теста 15 минут.

Оценка	*Критерии оценивания*
Отлично	Даны верные полные ответы на все три вопроса
Хорошо	Дан верный ответ на третий вопрос и полный верный ответ хотя бы на один из первых двух вопросов
Удовлетворительно	Дан верный полный ответ хотя бы на один из трех вопросов
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 2. Производная и ее применение

Вариант 1

1. Запишите символически определение производной функции $f(x)$ в данной точке x_0.
2. Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось верное утверждение: $\ldots = u'v + uv'$.
3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y = f(x)$ в ее точке с абсциссой x_0, если $f'(x_0) = \sqrt{3}$.
4. Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если x_0 – точка максимума функции $f(x)$ и $f'(x_0)$ существует, то $f'(x_0)$…

5. Постройте схематически график функции $f(x)$ в окрестности точки x_0, если известно, что $f'(x_0) > 0,\ f''(x_0) > 0$.

Вариант 2

1. Запишите символически правило дифференцирования сложной функции.
2. Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось верное утверждение: $\ldots = f'(x_0)\cdot dx$.
3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y = f(x)$ в ее точке с абсциссой x_0, если $f'(x_0) = -\sqrt{3}$.
4. Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если $f'(x) > 0$ на данном промежутке, то функция $f(x)$ … на этом промежутке.
5. Постройте схематически график функции $f(x)$ в окрестности точки x_0, если известно, что $f'(x_0) < 0,\ f''(x_0) > 0$.

Вариант 3

1. Запишите символически правило дифференцирования произведения двух функций.
2. Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось верное утверждение: $\ldots = \lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$.
3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y = f(x)$ в ее точке с абсциссой x_0, если $f'(x_0) = 1$.
4. Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если $f''(x) > 0$ на данном промежутке, то функция $f(x)$ … на этом промежутке.
5. Постройте схематически график функции $f(x)$ в окрестности точки x_0, если известно, что $f'(x_0) = 0,\ f''(x_0) > 0$.

Вариант 4

1. Запишите символически определение производной функции $f(x)$ в произвольной точке x.
2. Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось справедливое утверждение: $\ldots = S'(t)$.
3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y = f(x)$ в ее точке с абсциссой x_0, если $f'(x_0) = -\dfrac{\sqrt{3}}{3}$.
4. Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если x_0 – точка минимума функции и $f'(x_0)$ существует, то $f'(x_0)$…
5. Постройте схематически график функции $f(x)$ в окрестности точки x_0, если известно, что $f'(x_0) > 0,\ f''(x_0) < 0$.

Вариант 5

1. Запишите символически правило дифференцирования частного двух функций.
2. Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось справедливое утверждение: $\ldots = S''(t)$.
3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y = f(x)$ в ее точке с абсциссой x_0, если $f'(x_0) = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$.

4. Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если $f'(x)<0$ на данном промежутке, то функция $f(x)$ … на этом промежутке.

5. Постройте схематически график функции $f(x)$ в окрестности точки x_0, если известно, что $f'(x_0)<0,\ f''(x_0)<0$.

Вариант 6

1. Запишите символически правило дифференцирования суммы двух функций.
2. Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось справедливое утверждение: $\ldots=\dfrac{u'v-uv'}{v^2}$.
3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y=f(x)$ в ее точке с абсциссой x_0, если $f'(x_0)=-1$.
4. Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если $f''(x)<0$ на данном промежутке, то функция $f(x)$ … на этом промежутке.
5. Постройте схематически график функции $f(x)$ в окрестности точки x_0, если известно, что $f'(x_0)=0,\ f''(x_0)<0$.

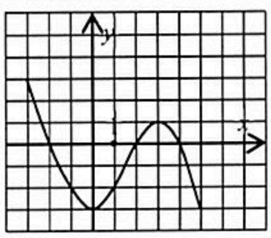
Время выполнения теста 15 минут.

Оценка	***Критерии оценивания***
Отлично	Даны верные ответы на все 5 вопросов
Хорошо	Даны верные ответы на 4 вопроса
Удовлетворительно	Даны верные ответы на 3 вопроса
Неудовлетворительно	В остальных случаях

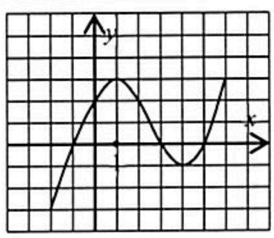
Тест 3. Исследование функции с помощью производных

Дан график функции $y=f'(x)$. Найдите:

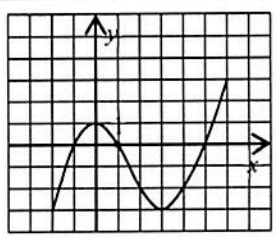
1. Интервалы непрерывности и точки разрыва функции $f(x)$.
2. Интервалы возрастания и убывания функции $f(x)$.
3. Точки минимума и точки максимума функции $f(x)$.
4. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функции $f(x)$.
5. Абсциссы точек перегиба графика функции $f(x)$.



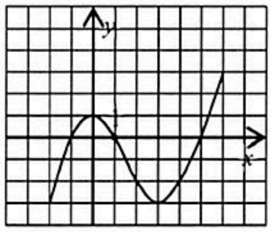
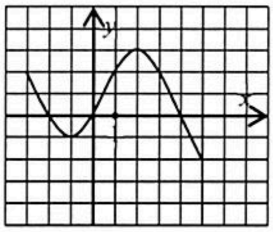
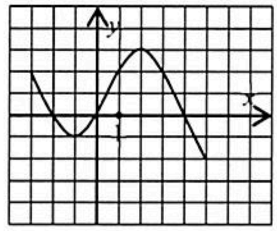
Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3

		
Вариант 4	*Вариант 5*	*Вариант 6*

Время выполнения теста 15 минут.

Оценка	***Критерии оценивания***
Отлично	Даны верные ответы на все 5 вопросов
Хорошо	Даны верные ответы на 4 вопроса
Удовлетворительно	Даны верные ответы на 3 вопроса
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 4. Неопределенный и определенный интегралы, их свойства

Вариант 1

1 – 3. Дописать недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение

1. *Неопределенным интегралом от данной функции на данном интервале называется …*

а) … функция, производная которой равна данной функции.
б) … множество всех первообразных данной функции на данном интервале.
в) … предел последовательности интегральных сумм, когда число разбиений данного промежутка стремится к бесконечности.
г) … предел отношения приращения функции к соответствующему приращению ее аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.
д) *Свой вариант ответа.*

2. *Первообразная по своей математической природе – это …*

а) … функция.
б) … бесконечное множество функций.
в) … число.
г) … некоторое множество чисел.
д) *Свой вариант ответа.*

3. Если существует определенный интеграл от данной функции на данном отрезке, то функция называется … на этом отрезке.

4. Сформулировать теорему о вычислении определенного интеграла по формуле Ньютона – Лейбница.

5. Дописать свойство интеграла: $\left(\int f(x)\,dx\right)' = ...$

Вариант 2

1 – 3. Дописать недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение

1. *Первообразной данной функции на данном интервале называется …*

а) … функция, производная которой равна данной функции.
б) … множество всех первообразных данной функции на данном интервале.
в) … предел последовательности интегральных сумм, когда число разбиений данного промежутка стремится к бесконечности.
г) … предел отношения приращения функции к соответствующему приращению ее аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.
д) *Свой вариант ответа.*

2. *Неопределенный интеграл по своей математической природе – это …*

а) … функция.
б) … бесконечное множество функций.

в) … число.
г) … некоторое множество чисел.
д) *Свой вариант ответа.*

3. Сумма вида $S_n = f(x_1)\cdot\Delta x_1 + f(x_2)\cdot\Delta x_2 + \ldots + f(x_n)\cdot\Delta x_n$ *называется …*

4. Сформулировать теорему о геометрическом смысле определенного интеграла.

5. Дописать свойство интеграла: $\int f'(x)\,dx = \ldots$

Вариант 3

1 – 3. Дописать недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение

1. *Определенным интегралом от данной функции на данном отрезке называется …*

а) … функция, производная которой равна данной функции.
б) … множество всех первообразных данной функции на данном интервале.
в) … предел последовательности интегральных сумм, когда число разбиений данного промежутка стремится к бесконечности.
г) … предел отношения приращения функции к соответствующему приращению ее аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.
д) *Свой вариант ответа.*

2. *Производная по своей математической природе – это …*

а) … функция.
б) … бесконечное множество функций.
в) … число.
г) … некоторое множество чисел.
д) *Свой вариант ответа.*

3. Если функция $f(x)$ непрерывна и неотрицательная на отрезке $[a;b]$, то фигура, ограниченная линиями $y = f(x),\ y = 0,\ x = a,\ x = b$, называется …

4. Сформулировать теорему о множестве первообразных данной функции.

5. Дописать свойство интеграла: $\int c\cdot f(x)\,dx = \ldots$

Время выполнения теста 15 минут.

Оценка	*Критерии оценивания*
Отлично	Даны верные ответы на все 5 вопросов
Хорошо	Даны верные ответы на 4 вопроса
Удовлетворительно	Даны верные ответы на 3 вопроса
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 5. Вычисление производных и дифференциалов

1 – 3. Найти производную данной функции в произвольной точке.

4. Найти производную данной функции в данной точке $x_0 = 1$.

5. Найти $df(x_0)$, если даны значения x_0 и dx.

Вариант 1	*Вариант 2*	*Вариант 3*
1. $y = \ln x\cdot\left(5e^x + 3x\right)$	1. $y = \cos x\cdot\left(6\sqrt{x} - 4\right)$	1. $y = e^x\cdot\left(5x + \ln x\right)$
2. $z = \dfrac{4x+3}{x^2-1}$.	2. $z = \dfrac{2x^3}{x+5}$.	2. $z = \dfrac{5x^2-2}{x+4}$.
3. $y = 3\sin 5t$.	3. $y = 6\cos 2t$.	3. $y = 8e^{3t-5}$.
4. $f(x) = 2x^3\cdot\sqrt[5]{x^2}$.	4. $f(x) = 5x^2\cdot\sqrt[4]{x^3}$.	4. $f(x) = 4x^5\cdot\sqrt[3]{x^2}$.

5. $f(x)=5e^x-6x$, $x_0=0$, $dx=0{,}02$.	5. $f(x)=12\ln x+3x$, $x_0=4$, $dx=0{,}01$.	5. $f(x)=3\sin x-2x$, $x_0=0$, $dx=0{,}03$.
Вариант 4 1. $y=tgx\cdot\left(7e^x-6x\right)$ 2. $z=\dfrac{4x^2}{x-1}$. 3. $y=7\sqrt{3t+11}$. 4. $f(x)=6x\cdot\sqrt[5]{x^4}$. 5. $f(x)=8\sqrt{x}+3x$, $x_0=4$, $dx=0{,}02$.	*Вариант 5* 1. $y=\sin x\cdot\left(4\sqrt{x}+9\right)$ 2. $z=\dfrac{4x^2}{x-1}$. 3. $y=5\ln(7t+1)$. 4. $f(x)=7x^3\cdot\sqrt[4]{x}$. 5. $f(x)=6tgx-5x$, $x_0=0$, $dx=0{,}01$.	*Вариант 6* 1. $y=ctgx\cdot\left(10+3x^2\right)$ 2. $z=\dfrac{4x^2}{x-1}$. 3. $y=4tg\,9t$. 4. $f(x)=3x^2\cdot\sqrt[7]{x^4}$. 5. $f(x)=5\cos x+4x$, $x_0=0$, $dx=0{,}03$.

Время выполнения работы 25 минут.

Оценка	*Критерии оценивания*
Отлично	Верно выполнены все пять заданий
Хорошо	Верно выполнены хотя бы четыре задания
Удовлетворительно	Верно выполнены хотя бы три задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Геометрический и физический смысл производной

Вариант 1 1. Тело массой $m=3$ кг движется прямолинейно по закону $S=\frac{1}{3}t^3+4t^2-5t+12$. Найдите кинетическую энергию тела и действующую не него силу в момент $t=2$ с. 2. Количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника за время $[0;t]$, $q(t)=2\cos 5t$. Найдите силу тока в момент $t=2$ с. 3. Составьте уравнение касательной к кривой $y=5e^x+2x-7$ в ее точке с абсциссой $x_0=0$.	*Вариант 2* 1. Тело массой $m=4$ кг движется прямолинейно по закону $S=\frac{2}{3}t^3-5t^2+6t+2$. Найдите кинетическую энергию тела и действующую не него силу в момент $t=4$ с. 2. Количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника за время $[0;t]$, $q(t)=3\cos 4t$. Найдите силу тока в момент $t=3$ с. 3. Составьте уравнение касательной к кривой $y=5\sin x-3x+2$ в ее точке с абсциссой $x_0=0$.
Вариант 3 1. Тело массой $m=6$ кг движется прямолинейно по закону $S=-\frac{1}{3}t^3+10t^2+3t-1$. Найдите кинетическую энергию тела и действующую не него силу в момент $t=5$ с. 2. Количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника за время $[0;t]$, $q(t)=6\cos 2t$. Найдите силу тока в момент $t=7$ с.	*Вариант 4* 1. Тело массой $m=8$ кг движется прямолинейно по закону $S=\frac{4}{3}t^3-2t^2+7t+8$. Найдите кинетическую энергию тела и действующую не него силу в момент $t=1$ с. 2. Количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника за время $[0;t]$, $q(t)=4\cos 7t$. Найдите силу тока в момент $t=5$ с.

3. Составьте уравнение касательной к кривой $y = 8\sqrt{x} + 7x - 1$ в ее точке с абсциссой $x_0 = 4$.	3. Составьте уравнение касательной к кривой $y = 3\cos x - 5x + 6$ в ее точке с абсциссой $x_0 = 0$.
Вариант 5 1. Тело массой $m = 2$ кг движется прямолинейно по закону $S = t^3 + 6t^2 - 7t - 5$. Найдите кинетическую энергию тела и действующую не него силу в момент $t = 3$ с. 2. Количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника за время $[0;t]$, $q(t) = 3\cos 8t$. Найдите силу тока в момент $t = 3$ с. 3. Составьте уравнение касательной к кривой $y = 5\ln x + 12x - 8$ в ее точке с абсциссой $x_0 = 1$.	*Вариант 6* 1. Тело массой $m = 10$ кг движется прямолинейно по закону $S = -t^3 + 7t^2 + 4t + 8$. Найдите кинетическую энергию тела и действующую не него силу в момент $t = 6$ с. 2. Количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника за время $[0;t]$, $q(t) = 5\cos 6t$. Найдите силу тока в момент $t = 4$ с. 3. Составьте уравнение касательной к кривой $y = 2tg\, x + 4x - 1$ в ее точке с абсциссой $x_0 = 0$.

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	*Критерии оценивания*
Отлично	Верно и с обоснованиями выполнены все три задания
Хорошо	Верно и с обоснованиями выполнены хотя бы два задания
Удовлетворительно	Верно и с обоснованиями выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 6. Приближенные вычисления значений функций с применением дифференциалов функций и формулы Маклорена

1 – 3. Вычислить значение функции приближенно по формуле $f(x_1) \approx f(x_0) + f'(x_0)\cdot(x - x_0)$.

4. Вычислить значение функции с точностью 0,001 по формуле Маклорена:

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \frac{x^{11}}{11!} + \dots \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots,$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \frac{x^{10}}{10!} + \dots \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$$

Вариант 1	*Вариант 2*	*Вариант 3*	*Вариант 4*	*Вариант 5*	*Вариант 6*
1. $1{,}004^{22}$	1. $1{,}006^{17}$	1. $1{,}005^{23}$	1. $1{,}003^{14}$	1. $1{,}002^{21}$	1. $1{,}007^{13}$
2. $\ln 1{,}07$	2. $\ln 0{,}94$	2. $\ln 1{,}08$	2. $\ln 0{,}92$	2. $\ln 1{,}09$	2. $\ln 0{,}91$
3. $\sqrt[4]{85}$	3. $\sqrt[3]{10}$	3. $\sqrt[6]{58}$	3. $\sqrt[7]{120}$	3. $\sqrt[5]{37}$	3. $\sqrt[8]{1{,}4}$
4. $\sin 1{,}4$	4. $\cos 1{,}2$	4. $\sin 1{,}5$	4. $\cos 1{,}3$	4. $\sin 1{,}3$	4. $\cos 1{,}4$

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	*Критерии оценивания*
Отлично	Верно выполнены все 4 задания
Хорошо	Верно выполнены 3 задания, включая задание 4
Удовлетворительно	Верно выполнены задания 1 – 3 или задание 4 и одно из заданий 1 - 3
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 7. Исследование функции с помощью производных

Вариант 1	*Вариант 2*
1. Докажите, что функция $y = x^3 + 6x - 1$ возрастает на всей области определения. 2. Найдите интервалы монотонности и точки экстремума функции $y = x^3 - 3x^2 - 45x + 7$. 3. Найдите интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции $y = x^4 - 24x^2 - 6$.	1. Докажите, что функция $y = 6 - 2x^3$ убывает на всей области определения. 2. Найдите интервалы монотонности и точки экстремума функции $y = x^3 - 3x^2 - 45x + 7$. 3. Найдите интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции $y = x^4 - 24x^2 - 6$.
Вариант 3	*Вариант 4*
1. Докажите, что функция $y = x^5 + 2x + 3$ возрастает на всей области определения. 2. Найдите интервалы монотонности и точки экстремума функции $y = x^3 - 3x^2 - 45x + 7$. 3. Найдите интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции $y = -x^4 + 6x^3 + 1$.	1. Докажите, что функция $y = 2^x$ убывает на всей области определения. 2. Найдите интервалы монотонности и точки экстремума функции $y = x^3 - 3x^2 - 45x + 7$. 3. Найдите интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции $y = x^4 - 24x^2 - 6$.
Вариант 5	*Вариант 6*
1. Докажите, что функция $y = x^7 + x - 10$ возрастает на всей области определения. 2. Найдите интервалы монотонности и точки экстремума функции $y = x^3 - 3x^2 - 45x + 7$. 3. Найдите интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции $y = x^4 - 24x^2 - 6$.	1. Докажите, что функция $y = 2^x$ убывает на всей области определения. 2. Найдите интервалы монотонности и точки экстремума функции $y = x^3 - 3x^2 - 45x + 7$. 3. Найдите интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции $y = x^4 - 24x^2 - 6$.

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	***Критерии оценивания***
Отлично	Верно и с пояснениями выполнены все три задания
Хорошо	Верно и с пояснениями выполнены хотя бы два задания
Удовлетворительно	Верно и с пояснениями выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 8. Исследование функций с применением пределов и производных и построение графиков

1 – 2. Исследуйте функцию и постройте ее график.

Вариант 1	*Вариант 2*
1. $y = -x^3 + 6x^2 + 11$	1. $y = x^3 + 3x^2 - 9x + 1$
Вариант 3	*Вариант 4*
1. $y = -x^3 + 3x^2 + 45x - 2$	1. $y = x^3 - 75x + 14$
Вариант 5	*Вариант 6*
1. $y = -x^3 - 6x^2 + 15x - 8$	1. $y = x^3 + 9x^2 + 15x - 2$

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно найдены область определения функции, точки экстремума и точка перегиба графика; верно построен график
Хорошо	Верно найдены область определения функции, точки экстремума и точка перегиба графика; неверно построен или не построен график
Удовлетворительно	Верно найдены область определения и точки экстремума функции
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции

Вариант 1	*Вариант 2*
1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=-x^3+6x^2+11$ на отрезке $[-1;3]$. 2. Сумма двух положительных чисел равна 18. Найдите наибольшее из возможных значений их произведения.	1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=x^3+3x^2-9x+1$ на отрезке $[-2;2]$. 2. Сумма катетов прямоугольного треугольника равна 16. Найдите наименьшее из возможных значений его гипотенузы.
Вариант 3	*Вариант 4*
1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=-x^3+3x^2+45x-2$ на отрезке $[-1;3]$. 2. Площадь прямоугольника равна 36. Найдите наименьшее из возможных значений его периметра.	1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=x^3-75x+14$ на отрезке $[-2;6]$. 2. Произведение двух положительных чисел равно 100. Найдите наименьшее из возможных значений их суммы.
Вариант 5	*Вариант 6*
1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=-x^3-6x^2+15x-8$ на отрезке $[-2;1]$. 2. Периметр прямоугольника равен 28. Найдите наибольшее из возможных значений его диагонали.	1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=x^3+9x^2+15x-2$ на отрезке $[-2;3]$. 2. Периметр прямоугольника равен 12. Найдите наибольшее из возможных значений его площади.

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с пояснениями выполнены оба задания
Хорошо	Верно выполнено задание 1 и найдена целевая функция в задании 2 или верно и с пояснениями выполнено задание 2
Удовлетворительно	Верно выполнено задание 1
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 9. Вычисление неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, подстановкой и по частям

1 – 3. Вычислить интегралы

Вариант 1	*Вариант 2*
1. $\int\left(3e^x+\frac{5}{sin^2 x}-6x^8+7\right)dx$ 2. $\int(5x+6)^{12}dx$ 3. $\int(2x-3)e^x dx$	1. $\int\left(\frac{2}{x}-3\cos x+4x^7-1\right)dx$ 2. $\int 2e^{6x-1}dx$ 3. $\int(4x+5)\sin x\,dx$
Вариант 3	*Вариант 4*

1. $\int\left(4\sin x-\frac{7}{\sqrt{x}}+2x^5-4\right)dx$ 2. $\int\frac{8}{9x-5}dx$ 3. $\int(6x+1)\cos x\,dx$	1. $\int\left(4^x-\frac{8}{\cos^2 x}-5x^3+6\right)dx$ 2. $\int 7\sin(2x+3)dx$ 3. $\int(5x-4)\ln x\,dx$
Вариант 5 1. $\int\left(\frac{6}{1+x^2}-3\sin x+8x-4\right)dx$ 2. $\int\frac{20}{\sqrt{5x+3}}dx$ 3. $\int(7x-1)\cos x\,dx$	*Вариант 6* 1. $\int\left(\frac{6}{\sqrt{1-x^2}}+5e^x+7x^2+9\right)dx$ 2. $\int\frac{20}{\sqrt{5x+3}}dx$ 3. $\int(7x-1)\cos x\,dx$

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	*Критерии оценивания*
Отлично	Верно выполнены все 3 задания
Хорошо	Верно выполнены хотя бы 2 задания
Удовлетворительно	Верно выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 10. Вычисление определенных интегралов

1 – 2. Вычислить интеграл.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

Вариант 1 1. $\int_{-2}^{3}(3x-4)^5\,dx$. 2. $y=0,\ y=x^2+2,\ x=-1,\ x=5$.	*Вариант 2* 1. $\int_{-1}^{5}(2x+3)^4\,dx$. 2. $y=0,\ y=\sin x,\ x=0,\ x=\frac{\pi}{6}$.
Вариант 3 1. $\int_{-2}^{1}(6x-5)^3\,dx$. 2. $y=0,\ y=\frac{7}{x},\ x=1,\ x=7$.	*Вариант 4* 1. $\int_{-4}^{3}(4x+1)^2\,dx$. 2. $y=0,\ y=\cos x,\ x=0,\ x=\frac{\pi}{3}$.
Вариант 5 1. $\int_{-3}^{1}(5x+2)^5\,dx$. 2. $y=0,\ y=x^3,\ x=0,\ x=2$.	*Вариант 6* 1. $\int_{-3}^{2}(7x-1)^5\,dx$. 2. $y=0,\ y=\sqrt{x},\ x=0,\ x=4$.

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	*Критерии оценивания*
Отлично	Верно выполнены оба задания
Хорошо	Верно выполнено задание 1, изображена фигура и записана формула для площади данной фигуры в задании 2 или верно выполнено задание 2 и произведена подстановка в задании 1
Удовлетворительно	Верно выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 11. Применение интегралов к решению геометрических и физических задач

Вариант 1	*Вариант 2*
1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=0,\ y=x^3,\ y=2-x$. 2. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=24t-3t^2$. Найти среднюю скорость тела за первые 2 секунды движения. 3. Сила тока в момент равна $I(t)=3\sin 2t$. Найти среднюю силу тока за время $\left[0;\frac{\pi}{4}\right]$.	1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=0,\ y=\sqrt{x},\ y=2-x$. 2. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=24-4t$. Найти среднюю скорость тела за 3 секунды до остановки. 3. Сила тока в момент равна $I(t)=2\sin 5t$. Найти среднюю силу тока за время $\left[0;\frac{\pi}{10}\right]$.
Вариант 3	*Вариант 4*
1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x=0,\ y=x^3,\ y=2-x$. 2. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=18t-3t^2$. Найти среднюю скорость тела за время от начала движения до остановки. 3. Сила тока в момент равна $I(t)=5\sin 6t$. Найти среднюю силу тока за время $\left[0;\frac{\pi}{6}\right]$.	1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^3,\ y=x$. 2. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=24t-3t^2$. Найти среднюю скорость тела за первые 2 секунды движения. 3. Сила тока в момент равна $I(t)=4\sin 3t$. Найти среднюю силу тока за время $\left[0;\frac{\pi}{6}\right]$.
Вариант 5	*Вариант 6*
1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2,\ y=2-x$. 2. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=12t-3t^2$. Найти среднюю скорость тела за 2 секунды до остановки. 3. Сила тока в момент равна $I(t)=6\sin 4t$. Найти среднюю силу тока за время $\left[0;\frac{\pi}{8}\right]$.	1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=\sqrt{x},\ y=x$. 2. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=12-2t$. Найти среднюю скорость тела за время от начала движения до остановки. 3. Сила тока в момент равна $I(t)=5\sin 3t$. Найти среднюю силу тока за время $\left[0;\frac{\pi}{3}\right]$.

Время выполнения работы 40 минут.

Оценка	*Критерии оценивания*
Отлично	Верно и с обоснованиями выполнены все 3 задания
Хорошо	Верно выполнены хотя бы 2 задания
Удовлетворительно	Верно выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Решение дифференциальных уравнений первого порядка

1. Найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения.
2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данному условию.

Вариант 1	*Вариант 2*
1. $5\cos x\cdot dx-\frac{1}{2\sqrt{y}}\cdot dy=0$ 2. $y'=3x^2\cdot y,\ y(0)=5$	1. $3\sin x\cdot dx+5y^4\cdot dy=0$ 2. $y'=6\sin x\cdot y,\ y\left(\frac{\pi}{2}\right)=4$

Вариант 3	*Вариант 4*
1. $(2x+3)\cdot dx - \dfrac{1}{cos^2 y}\cdot dy = 0$ 2. $y' = 2\cos x\cdot y,\ y(0) = -6$	1. $8x^3\cdot dx + \dfrac{1}{1+y^2}\cdot dy = 0$ 2. $y' = 7x^6\cdot y,\ y(0) = 12$
Вариант 5	*Вариант 6*
1. $\dfrac{10}{x}\cdot dx + \dfrac{1}{\sqrt{1-y^2}}\cdot dy = 0$ 2. $y' = 5\cos x\cdot y,\ y(0) = -8$	1. $e^x\cdot dx + y^2\cdot dy = 0$ 2. $y' = 2\sin x\cdot y,\ y\left(\dfrac{\pi}{2}\right) = -3$

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	**Критерии оценивания**
Отлично	Верно выполнены оба задания, в задании 1 найдено общее решение
Хорошо	В задании 1 верно найден общий интеграл, в задании 2 найдено общее решение
Удовлетворительно	Верно выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 12. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами

1. Найти общее решение дифференциального уравнения.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данным условиям.

Вариант 1	*Вариант 2*
1. $y'' - 5y' - 6y = 0$ 2. $y'' + 4y' = 0,\ y(0) = 2,\ y'(0) = -6$	1. $y'' - 8y' + 16y = 0$ 2. $y'' + 9y' = 0,\ y(0) = 4,\ y'(0) = -6$
Вариант 3	*Вариант 4*
1. $y'' - 12y' + 61y = 0$ 2. $y'' + 25y' = 0,\ y(0) = 2,\ y'(0) = -35$	1. $y'' + 10y' + 21y = 0$ 2. $y'' + 16y' = 0,\ y(0) = 5,\ y'(0) = 8$
Вариант 5	*Вариант 6*
1. $y'' + 10y' + 25y = 0$ 2. $y'' + 49y' = 0,\ y(0) = 2,\ y'(0) = -6$	1. $y'' + 6y' + 13y = 0$ 2. $y'' + 36y' = 0,\ y(0) = 3,\ y'(0) = 30$

Время выполнения работы 25 минут.

Оценка	**Критерии оценивания**
Отлично	Верно полностью выполнены оба задания
Хорошо	Полностью верно выполнено второе задание или верно найдены общие решения обоих уравнений
Удовлетворительно	Верно выполнено хотя бы первое задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 13. Применение дифференциальных уравнений к решению прикладных задач

Вариант 1	*Вариант 2*
1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(1;8)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x;y)$ $k = 2x+5$.	1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(2;7)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x;y)$ $k = 3x^2 - 4$.

2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=12t-8$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t=1c$ тело прошло путь $S=9м$ и имело скорость $v=3м/c$.	2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=12t+2$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t=3c$ тело прошло путь $t=62м$ и имело скорость $v=63м/c$.
Вариант 3 1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(0;9)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x;y)$ равен $k=3\cos x+5$. 2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=6t-4$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t=3c$ тело прошло путь $S=23м$ и имело скорость $v=18м/c$.	*Вариант 4* 1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(0;-7)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x;y)$ $k=3\sin x-3$. 2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=6t+10$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t=2c$ тело прошло путь $t=28м$ и имело скорость $v=38м/c$.
Вариант 5 1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(1;19)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x;y)$ $k=\frac{1}{\sqrt{x}}+7$. 2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=18t-2$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t=2c$ тело прошло путь $t=19м$ и имело скорость $v=34м/c$.	*Вариант 6* 1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(1;6)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x;y)$ $k=\frac{3}{x}-5$. 2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=18t+4$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t=1c$ тело прошло путь $t=7м$ и имело скорость $v=21м/c$.

Время выполнения работы 35 минут.

Оценка	***Критерии оценивания***
Отлично	Верно полностью выполнены оба задания
Хорошо	Полностью верно выполнено задание 2 или полностью верно выполнено задание 1 и найдено общее решение дифференциального уравнения в задании 2
Удовлетворительно	Верно полностью выполнено хотя бы задание 1
Неудовлетворительно	В остальных случаях

Тест 14. Вычисление определителей

1.Вычислить определители второго порядка:

$$1)\ \Delta=\begin{vmatrix}-\kappa_1 & 2+\kappa_2\\ \kappa_1\cdot\kappa_2 & 5\end{vmatrix},\quad 2)\ \Delta=\begin{vmatrix}\frac{\kappa_1}{3} & 5^2\\ 3\cdot\kappa_2 & 6\end{vmatrix},\quad 3)\Delta=\begin{vmatrix}9^{0,5} & \kappa_1\cdot 64^{\frac{1}{6}}\\ (0,5)^{-3} & \sqrt{4^2}\end{vmatrix}$$

2.Вычислить определители третьего порядка:

$$1)\ \Delta=\begin{vmatrix}-1 & 3\kappa_1 & 2\\ 2 & 8 & \kappa_2\\ 1 & 1 & 2\end{vmatrix},\quad 2)\ \Delta=\begin{vmatrix}3\kappa_2 & 4 & -5\\ 8 & 7\kappa_2-2 & -2\\ 2 & -1 & 8\end{vmatrix},\quad 3)\ \Delta=\begin{vmatrix}1 & -2 & \kappa_1\cdot\kappa_2\\ 3 & \kappa_1 & -5\\ 2 & \kappa_2 & 5\end{vmatrix}$$

3. Решить уравнение: $\begin{vmatrix}-1 & x\cdot\kappa_1 & 2\\ 2 & 8 & 3\\ 1 & 1 & 2\end{vmatrix}+\kappa_2\cdot\begin{vmatrix}3 & 2\\ x & -4\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}\kappa_1 & x & 1\\ -1 & -2 & 0\\ 3 & 4 & \kappa_2\end{vmatrix}$,

Вариант	κ_1	κ_2	*Вариант*	κ_1	κ_2
1	3	-2	***16***	4	-1
2	4	1	***17***	5	1
3	3	-4	***18***	2	0
4	2	1	***19***	-2	1
5	3	-3	***20***	2	-2
6	1	5	***21***	0	7
7	-2	3	***22***	-1	4
8	6	-2	***23***	-3	3
9	-6	1	***24***	-4	1
10	-5	1	***25***	0	8
11	-2	4	***26***	4	-2
12	1	3	***27***	-1	3
13	-3	2	***28***	2	-3
14	-4	-1	***29***	-2	5
15	-1	5	***30***	-5	-1

Тест 15. Действия над матрицами

1.Выполнить действия над матрицами $D = 2\cdot(A+B) - \kappa_1 \cdot B + \kappa_2 \cdot A$

2.Вычислить матрицу и найти ее определитель $C = \cdot(\kappa_1 \cdot B + \kappa_2 \cdot A)\cdot B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ -1 & -3 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} \kappa_1 & -2 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & -\kappa_2 & 4 \end{pmatrix}$$

3. Найти $C \cdot D$ *и* $D \cdot C$

Вариант	κ_1	κ_2	Ответ Δ_c	*Вариант*	κ_1	κ_2	Ответ Δ_c
1	3	-2	741	***16***	4	-1	18343
2	4	1	36069	***17***	5	1	121446
3	3	-4	8359	***18***	2	0	1800
4	2	1	-1323	***19***	-2	1	-291
5	3	-3	810	***20***	2	-2	-144
6	1	5	-84134	***21***	0	7	-79233
7	-2	3	-2009	***22***	-1	4	-477
8	6	-2	-31696	***23***	-3	3	-16524
9	-6	1	199611	***24***	-4	1	-21195
10	-5	1	-73794	***25***	0	8	-129536
11	-2	4	-2520	***26***	4	-2	3000
12	1	3	-17756	***27***	-1	3	84
13	-3	2	-9581	***28***	2	-3	729
14	-4	-1	999	***29***	-2	5	-1463
15	-1	5	-1494	***30***	-5	-1	-7520

Тест 16. Решить СЛАУ

1. Решить системы уравнений:

а) по формуле Крамера;

б) с помощью обратной матрицы (матричным методом);

в) Методом Гаусса.

1.1. $\begin{cases} 2x+y+3z=7, \\ 2x+3y+z=1, \\ 3x+2y+z=6. \end{cases}$

1.2. $\begin{cases} 2x-y+2z=3, \\ x+y+2z=-4, \\ 4x+y+4z=-3. \end{cases}$

1.3. $\begin{cases} 3x-y+z=12, \\ x+2y+4z=6, \\ 5x+y+2z=3. \end{cases}$

1.4. $\begin{cases} 2x-y+3z=-4, \\ x+3y+3z=11, \\ x-2y+2z=-7. \end{cases}$

1.5. $\begin{cases} 3x-2y+4z=12, \\ 3x+4y-2z=6, \\ 2x-y-z=-9. \end{cases}$

1.6. $\begin{cases} 8x+3y-6z=-4, \\ x+y-z=2, \\ 4x+y-3z=-5. \end{cases}$

1.7. $\begin{cases} 4x+y-3z=9, \\ x+y-z=-2, \\ 8x+3y-6z=12. \end{cases}$

1.8. $\begin{cases} 2x+3y+4z=33, \\ 7x-5y=24, \\ 4x+11z=39. \end{cases}$

1.9. $\begin{cases} 2x+3y+4z=12, \\ 7x-5y+z=-33, \\ 4x+z=-7. \end{cases}$

1.10. $\begin{cases} x+4y-z=6, \\ 5y+4z=-20, \\ 3x-2y+5z=-22. \end{cases}$

1.11. $\begin{cases} 3x-2y+4z=21, \\ 3x+4y-2z=9, \\ 2x-y-z=10. \end{cases}$

1.12. $\begin{cases} 3x-2y-5z=5, \\ 2x+3y-4z=12, \\ x-2y+3z=-1. \end{cases}$

1.13. $\begin{cases} 4x+y+4z=19, \\ 2x-y+2z=11, \\ x+y+2z=8. \end{cases}$

1.14. $\begin{cases} 2x-y+2z=0, \\ 4x+y+4z=6, \\ x+y+2z=4. \end{cases}$

1.15. $\begin{cases} 2x-y+2z=8, \\ x+y+2z=11, \\ 4x+y+4z=22. \end{cases}$

1.16. $\begin{cases} 2x-y-3z=-9, \\ x+5y+z=20, \\ 3x+4y+2z=15. \end{cases}$

1.17. $\begin{cases} 2x-y-3z=0, \\ 3x+4y+2z=1, \\ x+5y+z=-3. \end{cases}$

1.18. $\begin{cases} -3x+5y+6z=-8, \\ 3x+y+z=-4, \\ x-4y-2z=-9. \end{cases}$

1.19. $\begin{cases} 3x+y+z=-4, \\ -3x+5y+6z=36, \\ x-4y-2z=19. \end{cases}$

1.20. $\begin{cases} 3x-y+z=-11, \\ 5x+y+2z=8, \\ x+2y+4z=16. \end{cases}$

1.21. $\begin{cases} 3x-y+z=9, \\ 5x+y+2z=11, \\ x+2y+4z=19. \end{cases}$

1.22. $\begin{cases} 2x+3y+z=4, \\ 2x+y+3z=0, \\ 3x+2y+z=1. \end{cases}$

1.23. $\begin{cases} 2x+3y+z=12, \\ 2x+y+3z=16, \\ 3x+2y+z=8. \end{cases}$

1.24. $\begin{cases} x-2y+3z=14, \\ 2x+3y-4z=-16, \\ 3x-2y-5z=-8. \end{cases}$

1.25. $\begin{cases} 3x+4y-2z=11, \\ 2x-y-z=4, \\ 3x-2y+4z=11. \end{cases}$

1.26. $\begin{cases} x+5y-6z=-15, \\ 3x+y+4z=13, \\ 2x-3y+z=9. \end{cases}$

1.27. $\begin{cases} 4x-y=-6, \\ 3x+2y+5z=-14, \\ x-3y+4z=-19. \end{cases}$

1.28. $\begin{cases} 5x+2y-4z=-16, \\ x+3z=-6, \\ 2x-3y+z=9. \end{cases}$

1.29. $\begin{cases} x+4y-z=-9, \\ 4x-y+5z=-2, \\ 3y-7z=-6. \end{cases}$

1.30. $\begin{cases} 7x+4y-z=13, \\ 3x+2y+3z=3, \\ 2x-3y+z=-10. \end{cases}$

2.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

Перечень вопросов к зачету

1. Определения и свойства пределов функции $f(x)$ при $x \to \pm\infty$ и при $x \to x_0$. Правила раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы.
2. Определения функции, непрерывной в точке и на промежутке. Теоремы о непрерывности суммы, произведения и частного двух функций. Типы точек разрыва.
3. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции.
4. Определение производной. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.

5. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного двух функций, сложной функции. Производные основных элементарных функций.
6. Определенный интеграл, его свойства.
7. Физический смысл первой и второй производных.
8. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
9. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
10. Типы монотонности функции. Достаточные условия монотонности функции на данном промежутке.
11. Точка минимума, точка максимума, точка экстремума функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
12. Выпуклость или вогнутость графика функции на данном промежутке. Точка перегиба графика. Достаточные условия выпуклости и перегиба графика.
13. Наибольшее и наименьшее значения функции на данном промежутке.
14. Задачи на выбор наилучшего решения.
15. Первообразная. Теорема о множестве первообразных данной функции.
16. Неопределенный интеграл, его основные свойства.
17. Вычисление неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, подстановкой и по частям.
18. Определенный интеграл, его свойства.
19. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница, подстановкой и по частям.
20. Площадь криволинейной трапеции. Геометрический смысл определенного интеграла.
21. Вычисление площадей криволинейных фигур.
22. Применение интегралов к решению физических задач.
23. Дифференциальное уравнение, его порядок, общее и частные решения.
24. Дифференциальные уравнения вида $y' = f(x)$, $y'' = f(x)$.
25. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
26. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
27. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
28. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
29. Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера.
30. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды.
31. Матрицы. Действия над матрицами, их свойства.
32. Определители второго и третьего порядка, их свойства.
33. Решение системы трех линейных уравнений с тремя переменными по формулам Крамера.
34. Решение системы трех линейных уравнений с тремя переменными методом Гаусса
35. Комплексное число. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическое представление комплексных чисел.
36. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Переход от одной формы комплексного числа к другой.
37. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.

Практические задания

1. Вычислить предел: $\lim\limits_{x \to 5} \dfrac{x^2 - 25}{x^2 - 5x}$.

2. Вычислить предел: $\lim\limits_{x\to 16}\dfrac{x-16}{\sqrt{x}-4}$.

3. Вычислить предел: $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2+6x}{4x^2-3}$.

4. Вычислить предел: $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 9x}{6x}$.

5. Вычислить предел: $\lim\limits_{x\to 0}(1+5x)^{\frac{4}{x}}$.

6. Вычислить предел: $\lim\limits_{x\to 0}\left(1-\dfrac{4x}{3}\right)^{\frac{9}{2x}}$.

7. Исследовать на непрерывность функцию $f(x)=\dfrac{x^2-9}{x-3}$.

8. Исследовать на непрерывность функцию $f(x)=\dfrac{x+2}{x-3}$.

9. Исследовать на непрерывность функцию $f(x)=\begin{cases}x^3, & x\le 1,\\ 5-x, & x>1.\end{cases}$

10. Исследовать на непрерывность функцию $f(x)=\begin{cases}\sin x, & x\le 0,\\ \sqrt{x}, & x>0.\end{cases}$

11. Исследовать на непрерывность функцию $f(x)=\begin{cases}\dfrac{6}{x}, & x<0,\\ \cos x, & x\ge 0.\end{cases}$

12. Составить уравнения асимптот кривой $y=\dfrac{2x^2}{x-3}$.

13. Вычислить $f'(1)$, если $f(x)=6x^3\cdot\sqrt{x}$.

14. Вычислить $f'(0)$, если $f(x)=\cos 4x+\ln 6x$.

15. Вычислить $y'(0)$, если $y=\sin x\cdot\left(4-e^{5x}\right)$.

16. Вычислить $f'(0)$, если $f(x)=\dfrac{\sin 2x}{4x+1}$.

17. Вычислить $f'(5)$, если $f(x)=\sqrt{8x+9}$.

18. Вычислить $f'(2)$, если $g(x)=\ln\left(4x^2+25\right)$.

19. Вычислить $df(1)$, если $f(x)=x\cdot\ln x$.

20. Вычислить $df(0)$, если $f(x)=\dfrac{x^2+3x}{\cos x}$.

21. Тело массой 4 *кг* движется прямолинейно по закону $S(t)=-3t^2+24t+9$. Найти кинетическую энергию тела в момент $t=4\,c$.

22. Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = -5t^2 + 24t + 7$. В какой момент времени скорость тела равна 4 *м/с* ?
23. Тело массой 5 *кг* движется прямолинейно по закону $S(t) = t^3 + 14t + 9$. Найти силу, действующую на тело в момент $t = 3$ *с*.
24. Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 2t^3 - 5t^2 + 4t + 9$. В какой момент времени ускорение тела равно 26 *м/с*^{2} ?
25. Доказать, что функция $y = -x^3 + 6x^2 - 12x + 5$ является убывающей при $x \in (-\infty; +\infty)$.
26. Найти интервалы монотонности функции $y = -x^3 + 12x^2 + 5$.
27. Найти точки экстремума функции $y = x^3 - 48x$.
28. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t) = -t^3 + 6t^2 + 15t - 7$. Найти максимальную скорость тела.
29. Количество электричества, проходящего через поперечное сечение проводника за промежуток времени от 0 *с* до *t с*, описывается уравнением $q(t) = 2\cos 3t$. Найти силу тока в момент $t = \dfrac{\pi}{9}$ *с*.
30. Вычислить интеграл: $\int (1 + tg^2 x) dx$.
31. Вычислить интеграл: $\int x^3 (x+6)^2 dx$.
32. Вычислить интеграл: $\int \dfrac{5\cos x\, dx}{\sin x + 20}$.
33. Вычислить интеграл: $\int ctg\, x \cdot dx$.
34. Вычислить интеграл: $\int \dfrac{3}{2\sqrt{x+4}} dx$.
35. Вычислить интеграл: $\int e^{3x^2+5} x\, dx$.
36. Вычислить интеграл: $\int (x+6) \cdot \cos x \cdot dx$.
37. Вычислить интеграл: $\int\limits_0^{\frac{\pi}{3}} \left(2\sin x + \dfrac{5}{\cos^2 x}\right) dx$.
38. Вычислить интеграл: $\int\limits_{-3}^{1} (2x+5)^6\, dx$.
39. Вычислить интеграл: $\int\limits_0^1 \dfrac{10x \cdot dx}{\sqrt{4+5x^2}}$
40. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 0$, $y = \sin x$, $0 \le x \le \pi$.
41. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 0$, $y = \sqrt[3]{x}$, $x = 1$.
42. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 0$, $y = 12x - x^2$.

43. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=0$, $y=x^3$, $y=2-x$.

44. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2+3$, $y=5+x$.

45. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=12t-3t^2$. Найти путь, пройденный телом за первые две секунды движения.

46. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=28-4t$. Найти среднюю скорость тела за последние 3 секунды движения до остановки.

47. Мгновенная сила тока задана уравнением $I(t)=4\sin(3t-0{,}6)$. Найти количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника за промежуток времени $[0;0{,}2]$.

48. Мгновенная сила тока задана уравнением $I(t)=6\sin 2t$. Найти среднюю силу тока за промежуток времени $\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

49. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=8-6t$. Найти закон движения тела, если к моменту $t=2\,c$ тело прошло путь $S=5\,м$ и имело скорость $v=4\,м/c$.

50. Найти частное решение дифференциального уравнения $y'-\dfrac{y}{2\sqrt{x}}=0$, удовлетворяющее условию $y(0)=1$.

51. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=2x\cdot y^2$.

52. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=(3x^2-7)\cdot\sqrt{y}$.

53. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=4x^3\cdot(1+y^2)$.

54. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''-5\cdot y'-6\cdot y=0$.

55. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''-4\cdot y'+3\cdot y=0$.

56. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''-8\cdot y'+16\cdot y=0$.

57. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''+36\cdot y=0$.

58. Найти частное решение дифференциального уравнения $y'-4\cdot\cos x\cdot y=0$, удовлетворяющее условию $y(0)=-8$.

59. Найти частное решение дифференциального уравнения $y''+36\cdot y=0$, удовлетворяющее условиям $y(0)=3$, $y'(0)=-30$.

60. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}3 & -5\\ 8 & 4\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}-6 & 2\\ 1 & -7\end{pmatrix}$.

61. Найти матрицы $4\cdot A-3\cdot B$, $A\cdot B$, $B\cdot A$.

62. Решить систему: $\begin{cases} x_1+2x_2+3x_3=-13,\\ 2x_1+4x_2-5x_3=18,\\ 3x_1-x_2-4x_3=6\end{cases}$ методом Гаусса.

63. Решить систему: $\begin{cases} x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 15, \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 29, \\ 3x_1 - x_2 - 4x_3 = 8 \end{cases}$ по формулам Крамера.

64. Представить комплексное число $z = 5{,}3 + 9{,}8 \cdot i$ в показательной форме, вычислив его аргумент с точностью до одного градуса.

65. Представить комплексное число $z = 3{,}8 \cdot e^{27^\circ}$ в алгебраической форме, вычислив действительную и мнимую части числа с точностью 0,01.

66. Вычислить: $\dfrac{5-11i}{3+4i}$.

67. Вычислить: $\dfrac{0{,}78 \cdot (cos128^\circ + i \cdot sin128^\circ)}{5{,}9 \cdot (cos73^\circ + i \cdot sin73^\circ)}$.

68. Вычислить: $\left(6{,}8 \cdot e^{i \cdot 15^\circ}\right) \cdot \left(1{,}9 \cdot e^{i \cdot 28^\circ}\right)$.

2.3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

На зачет выносятся 4 вопроса из представленного перечня – 2 теоретических, 2 практических. На ответ отводится 45 минут.

Критерии оценки:

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, который всесторонне и глубоко раскрыл содержание поставленных вопросов, показал взаимосвязь теории с практикой, продемонстрировал умение работать с научной литературой, делать теоретические и практические выводы. При этом должны быть полностью освещены теоретические вопросы и верно решены практические задания.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, который обстоятельно владеет материалом, однако не на все вопросы дает глубокие исчерпывающие и аргументированные ответы. При этом должен быть полностью освещены теоретические вопросы, в практическом задании могут быть допущены незначительные недочеты.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, который в основном владеет материалом, однако поверхностно отвечает на вопросы, допускает существенные неточности. Ответы не отличаются ясностью и глубиной. При этом на теоретический вопрос дан неполный ответ, а в практическом задании допущена незначительная ошибка в вычислении.

Оценки «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, которые не отвечает требованиям, предъявленным для получения удовлетворительной оценки.