

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Проректор по УР и НО
Дата подписания: 22.12.2023 17:42:47
Уникальный программный ключ:
bb52f959411e614177461f2977b97e47178b112f



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор АТК
_____ В.А. Зибров
« ____ » _____ 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

ОП.08 Математические методы решения профессиональных задач

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности среднего профессионального образования
49.02.01 Физическая культура

Ростов-на-Дону
2023 г

Лист согласования

Фонд оценочных средств учебного предмета разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) 49.02.01 Физическая культура.

Разработчик:

Преподаватель

Авиационно-технологического колледжа ДГТУ _____ Дима Е.А.

31.08.2023 г.

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

Протокол № 1 от 31.08.2023 г

Председатель цикловой комиссии _____ Высоцкая Л.А.

31.08.2023 г.

Согласовано:

Рецензенты:

ГАБОУ РО ДБК

преподаватель математики

В.Б.Тарашевич

Авиационно-технологический колледж ДГТУ

преподаватель

Н.И.Алькова

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	4
1.1 Область применения фонда оценочных средств.....	4
1.2 Требования к результатам освоения учебного предмета.....	4
2. Результаты освоения учебного предмета.....	5
3. Фонд оценочных средств.....	7
3.1. Текущий контроль успеваемости.....	7
3.2. Промежуточная аттестация.....	24

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.08 Математические методы решения профессиональных задач среднего профессионального образования в пределах ППССЗ.

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС СОО, ФГОС СПО 49.02.01 Физическая культура, учебного плана и рабочей программой учебной дисциплины ОП.08 Математические методы решения профессиональных задач.

Учебный предмет, в соответствии с учебным планом, изучается на первом курсе в первом и втором семестрах и завершается экзаменами (в 1 и 2 семестре).

Фонд включает в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить приобретенные личностные, метапредметные и предметные результаты обучающихся.

1.2 Требования к результатам освоения учебного предмета

Освоение содержания учебного дисциплины ОП.08 Математические методы решения профессиональных задач обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ЛР 2: Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками

ЛР 4: Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 6: Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации

ЛР 7: Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей

ЛР 10: Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных,

экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них

ЛР 12: Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания

- 1 Знать:
 - 1.1 основные численные методы решения прикладных задач;
 - 1.2 основные понятия и методы линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.
- 2 Уметь:
 - 2.1 использовать методы линейной алгебры;
 - 2.2 решать основные прикладные задачи численными методами.

2. Результаты освоения учебного предмета

Основные показатели и критерии оценки личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Критерии оценки результата	Тип задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
ОК 01.; ОК 02.; ЛР 2; ЛР 4; ЛР 6; ЛР 7; ЛР 10; ЛР 12	Вычисление определителей второго и третьего порядка. Решение систем трех уравнений с тремя переменными по формулам Крамера и методом Гаусса Вычисление определенного интеграла по формуле прямоугольников. Вычисление значения производной данной функции в данной точке Формулирование правил вычисления суммы и произведения матриц, определителей второго и третьего порядка, алгоритмов решения системы трех уравнений с тремя переменными по формулам Крамера и	Умение в простейших случаях строить математические модели объектов, выбирать оптимальные математические методы решения задач Умение найти и кратко изложить биографические данные известных математиков, информацию об истории возникновения отдельных математических проблем и разработки методов их	Тест Вопросы для обсуждения (собеседования) на занятиях Рекомендуемые темы докладов (сообщений) Устный опрос, аудиторные и домашние самостоятельные работы, Сообщения, доклады, рефераты, устный опрос	Зачет с оценкой

	<p>методом Гаусса Формулирование определений объединения, пересечения, разности множеств, свойств бинарного отношения, определения графа и его основных свойств, определений операций над логическими высказываниями Формулирование определений и свойств предела функции, правил раскрытия неопределенностей, замечательных пределов. Формулирование и символическая запись определений и свойств производной, неопределенного и определенного интегралов, их свойств, формул дифференцирования и интегрирования основных элементарных функций. Формулирование алгоритмов исследования функций на монотонность и экстремум, выпуклость и перегиб графика, наибольшие и наименьшие значения на данном промежутке. Формулирование теорем о геометрическом и физическом смысле производной, о геометрическом смысле определенного интеграла. Формулирование алгоритмов решения изучаемых типов дифференциальных уравнений. Определение типа дифференциального уравнения по его записи, верный выбор алгоритма решения Формулирование и символическая запись определений случайного события, его вероятности, теорем о вероятности</p>	<p>решения Умение логично обосновать решение, ссылаясь на изученные теоретические факты, умение верно изображать на чертеже изучаемые геометрические тела и воспринимать объект как трехмерный по его изображению, грамотное использование изученных алгоритмов решения задач; умение обосновать выбор метода решения задачи Умение решать прикладные задачи с применением изученных методов Изложение (устное или письменное) результатов самостоятельного изучения теоретических вопросов, решение задач, не рассматриваемых на уроках</p>		
--	---	---	--	--

	<p>суммы и произведения событий. Формулирование и символическая запись определений случайной величины, ее математического ожидания и дисперсии. Формулирование определений и правил нахождения выборки, ее объема, моды, медианы, среднего выборочного статистического распределения выборки, полигона частот, гистограммы Символическая запись формулы прямоугольников для вычисления определенного интеграла, формулы для вычисления производной данной функции в данной точке, алгоритма решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера</p>			
--	---	--	--	--

3. Фонд оценочных средств

3.1. Текущий контроль успеваемости

			<p>Текущий контроль проводится с целью установления соответствия достижений, обучающихся</p>

			<p>требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций, обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе повседневной учебной работы по учебному предмету. Практические и тестовые задания представлены в качестве демонстрационного варианта</p>
--	--	--	--

Перечень оценочных средств

№ п/п

Наименование оценочного средства

Краткая характеристика оценочного средства

Представление оценочного средства в ФОС

1

Тест

Форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического материала по дидактическим единицам учебного предмета (терминологический аппарат, основные методы, информационные технологии, приемы, документы)

Тестовые задания по темам учебного предмета

2

Вопросы для обсуждения (собеседования) на занятиях

Вопросы для обсуждения, необходимые для контроля усвоения теоретических знаний.

Используется при проведении фронтального опроса по темам учебного предмета.

Перечень вопросов для обсуждения по темам учебного предмета

3

Рекомендуемые темы докладов (сообщений)

Необходимы для подготовки и публичного представления по выбранной теме.

Темы для подготовки докладов (сообщений)

Критерии и шкалы оценивания в результате изучения учебного предмета при проведении текущего контроля

Шкалы оценивания

Критерии оценивания письменных, комбинированных и устных заданий (за исключением тестовых заданий)

«отлично»

Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения

полученных знаний и умений при выполнении упражнений, иных заданий Ответил на все дополнительные вопросы

«хорошо»

Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала, умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении упражнений, иных заданий . Ответил на большинство дополнительных вопросов.

«удовлетворительно»

Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала, умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении упражнений, иных заданий. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы

«неудовлетворительно»

Обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Критерии оценивания тестовых заданий

«отлично»

85% - 100 %

«хорошо»

65% - 85%

«удовлетворительно»

50% - 65%

«неудовлетворительно»

менее 50%

Задания для текущего контроля с критериями оценивания

Практическая работа 1. Действия с матрицами

Даны матрицы A и B . Вычислить матрицы C, D, F, G, K . Установить, коммутируют ли матрицы A и B .

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -7 \end{pmatrix},$ $B = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ $C = 5 \cdot A - 3 \cdot B, \quad D = A \cdot B,$ $F = B \cdot A$ $G = A^{-1}, \quad K = B^{-1}$	$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -7 \end{pmatrix},$ $B = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ $C = 5 \cdot A - 3 \cdot B, \quad D = A \cdot B,$ $F = B \cdot A$	$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -7 \end{pmatrix},$ $B = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ $C = 5 \cdot A - 3 \cdot B, \quad D = A \cdot B,$ $F = B \cdot A$
Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -7 \end{pmatrix},$ $B = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ $C = 5 \cdot A - 3 \cdot B, \quad D = A \cdot B,$ $F = B \cdot A$	$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -7 \end{pmatrix},$ $B = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ $C = 5 \cdot A - 3 \cdot B, \quad D = A \cdot B,$ $F = B \cdot A$	$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -7 \end{pmatrix},$ $B = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ $C = 5 \cdot A - 3 \cdot B, \quad D = A \cdot B,$ $F = B \cdot A$

Практическая работа 2. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными

1. Решить систему уравнений по формулам Крамера:

<p><i>Вариант 1</i></p> $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -10, \\ 3x_1 - x_2 + 6x_3 = 34, \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 30. \end{cases}$	<p><i>Вариант 2</i></p> $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 - 2x_3 = -24, \\ x_1 - 2x_2 + 7x_3 = 9, \\ 3x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -27. \end{cases}$	<p><i>Вариант 3</i></p> $\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = -3, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 11, \\ 5x_1 - 2x_2 + 6x_3 = 2. \end{cases}$
<p><i>Вариант 4</i></p> $\begin{cases} x_1 - 6x_2 + 2x_3 = 21, \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = -25, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 33. \end{cases}$	<p><i>Вариант 5</i></p> $\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 = -24, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -16, \\ 5x_1 + 3x_2 - 8x_3 = 5. \end{cases}$	<p><i>Вариант 6</i></p> $\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 20, \\ 2x_1 - 4x_2 + 7x_3 = -28. \end{cases}$

2. Решить систему уравнений по формулам методом Гаусса.

<p><i>Вариант 1</i></p> $\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + 7x_3 = 8, \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = -1. \end{cases}$	<p><i>Вариант 2</i></p> $\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 16, \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 7, \\ 5x_1 - 3x_2 - 8x_3 = -2. \end{cases}$	<p><i>Вариант 3</i></p> $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 12, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 7, \\ 5x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -11. \end{cases}$
<p><i>Вариант 4</i></p> $\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -5, \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 7, \\ 2x_1 + 4x_2 - 7x_3 = -15. \end{cases}$	<p><i>Вариант 5</i></p> $\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 16, \\ 3x_1 - 4x_2 - 6x_3 = -10, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}$	<p><i>Вариант 6</i></p> $\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = -5, \\ x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 15, \\ 4x_1 + 5x_3 = 7. \end{cases}$

Практическая работа 3. Измерения геометрических величин

Даны координаты точек А, В, С, Д

Найти:

1. Координаты векторов АВ, АС, АД
2. Длины векторов |АВ|, |АС|, |АД|
3. Координаты середины отрезка АВ
4. $\cos \alpha$, α – угол между АВ и АС
5. Векторное произведение АВ х АС
6. Площадь параллелограмма АВСЕ
7. Смешанное произведение АВ* АС* АД
8. Объем параллелепипеда, построенного на векторах АВ, АС, АД

<p><i>Вариант 1</i></p> <p>A={5;-1;2} B={2;2;1} C={-2;3;5} D={5;2;-4}</p>	<p><i>Вариант 2</i></p> <p>A={6;-1;2} B={3;4;-2} C={-2;3;5} D={5;3;-4}</p>
<p><i>Вариант 3</i></p> <p>A={5;-1;2} B={3;-4;2} C={3;3;5} D={5;-2;-4}</p>	<p><i>Вариант 4</i></p> <p>A={1;2;2} B={3;4;-2} C={-2;3;5} D={5;2;-4}</p>
<p><i>Вариант 5</i></p> <p>A={4;1;0} B={1;2;-1} C={1;1;5} D={1;2;0}</p>	<p><i>Вариант 6</i></p> <p>A={-1;1;0} B={1;2;-1} C={1;1;5} D={-2;2;0}</p>

Практическая работа 4/1. Вычисление пределов

1 – 5. Вычислить пределы.

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>
1. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 + 4}$	1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^4 + 81}{x^2 - 9}$	1. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 - 1}{5x + 2}$
2. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 7x}$	2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4}$	2. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - 9}{x^2 + 3x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x}{3x^2 - 7x}$	3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^4 - 2}{12x^4 + 5x^2}$	3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - 7x}{12x^4 + 5x^2}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{2x}$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin 15x}$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 15x}{20x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{3}{5x}}$	5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{7}{2x}}$	5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 10x)^{\frac{7}{5x}}$
<i>Вариант 4</i>	<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
1. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 25}{3x + 15}$	1. $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{7x + 6}{x^2 - 64}$	1. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x + 1}{x^2 - 49}$
2. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 - 16}{x^2 + 4x}$	2. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 7x}$	2. $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{5x - 30}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 7x}{6x^3 + x^2}$	3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 12x}{28x^2 + 3x}$	3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 - 5x + 2}{12x^4 + 5x^2}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x}{\sin 2x}$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 18x}{12x}$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{9x}{\sin 15x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 6x)^{\frac{7}{2x}}$	5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 7x)^{\frac{1}{2x}}$	5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 8x)^{\frac{3}{4x}}$

Практическая работа 4/2. Применение пределов к исследованию функций на непрерывность и асимптоты графика

1 – 2. Исследовать функцию на непрерывность и точки разрыва.

1 – 2. Исследовать функцию на

3. Составить уравнения асимптот данной кривой.

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>
1. $y = \sqrt{x^2 + 3}, x < 1;$	1. $y = \sqrt{\sin x}, x \leq 0;$	1. $y = \sqrt{3x - 4}, x < 0;$
2. $y = \frac{5x}{x - 2}$	2. $y = \frac{x^2 - 9}{x - 3}$	2. $y = \frac{x^3}{x - 5}$
3. $y = \frac{3x^2}{x + 5}$	3. $y = \frac{5x^2}{x - 4}$	3. $y = \frac{3x^2}{x + 2}$
<i>Вариант 4</i>	<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
1. $y = \sqrt{\cos x}, x < 0;$	1. $y = \sqrt{10/x}, x < -2;$	1. $y = \sqrt{x^2 + 3}, x < 1;$
2. $y = \frac{2x}{x - 7}$	2. $y = \frac{3}{x + 4}$	2. $y = \frac{5x}{x - 2}$
3. $y = \frac{4x^2}{x - 1}$	3. $y = \frac{6x^2}{x + 3}$	3. $y = \frac{x^2}{x - 7}$

Практическая работа 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 .

6. Пользуясь определением, найти производную функции

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

Практическая работа 6/1. Геометрический и физический смысл производной.

Приближенные вычисления с применением дифференциалов

Вариант 1	Вариант 2
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 на него силу в момент $t=2$ с.	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 на него силу в момент $t=4$ 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.	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 $y = 5e^x + 2x - 7$ в ее точке с	3. Составьте уравнение касательной к кривой $y = 5 \sin x - 3x + 2$ в ее точке с

<p>абсциссой $x_0=0$.</p> <p>4. Вычислите приближенно $\sqrt[5]{36}$. ($x_0=32$).</p>	<p>абсциссой $x_0=0$.</p> <p>4. Вычислите приближенно $\sqrt[7]{120}$. ($x_0=128$).</p>
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 3</i></p> <p>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 на него силу в момент $t=5$ с .</p> <p>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 .</p> <p>3. Составьте уравнение касательной к кривой $y=8\sqrt{x}+7x-1$ в ее точке с абсциссой $x_0=4$.</p> <p>4. Вычислите приближенно $\sqrt[4]{84}$. ($x_0=81$).</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 4</i></p> <p>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 на него силу в момент $t=1$ с .</p> <p>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 .</p> <p>3. Составьте уравнение касательной к кривой $y=3\cos x-5x+6$ в ее точке с абсциссой $x_0=0$.</p> <p>4. Вычислите приближенно $\sqrt[3]{120}$. ($x_0=216$).</p>
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 5</i></p> <p>1. Тело массой $m=2$ кг движется прямолинейно по закону $S=t^3+6t^2-7t-5$. Найдите кинетическую энергию тела и действующую на него силу в момент $t=3$ с .</p> <p>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 .</p> <p>3. Составьте уравнение касательной к кривой $y=5\ln x+12x-8$ в ее точке с абсциссой $x_0=1$.</p> <p>4. Вычислите приближенно $\sqrt[6]{70}$. ($x_0=64$).</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 6</i></p> <p>1. Тело массой $m=10$ кг движется прямолинейно по закону $S=-t^3+7t^2+4t+8$. Найдите кинетическую энергию тела и действующую на него силу в момент $t=6$ с .</p> <p>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 .</p> <p>3. Составьте уравнение касательной к кривой $y=2tg x+4x-1$ в ее точке с абсциссой $x_0=0$.</p> <p>4. Вычислите приближенно $\sqrt[10]{1000}$. ($x_0=1024$).</p>

Практическая работа 6/2. Исследование функций с применением пределов и производных и построение графиков

Исследуйте функцию с помощью пределов и производных и постройте ее график.

<i>Вариант 1</i> $y=-x^3+6x^2+11$	<i>Вариант 2</i> $y=x^3+3x^2-9x+1$	<i>Вариант 3</i> $y=-x^3+3x^2+45x-2$
<i>Вариант 4</i> $y=x^3-75x+14$	<i>Вариант 5</i> $y=-x^3-6x^2+15x-8$	<i>Вариант 6</i> $y=x^3+9x^2+15x-2$

Время выполнения работы 45 минут.

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

Практическая работа 7. Вычисление неопределенных и определенных интегралов

1 – 4. Вычислить интегралы

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. $\int \left(3e^x + \frac{5}{\sin^2 x} - 6x^8 + 7 \right) dx$	1. $\int \left(\frac{2}{x} - 3 \cos x + 4x^7 - 1 \right) dx$
2. $\int (5x+6)^{12} dx$	2. $\int 2e^{6x-1} dx$
3. $\int (2x-3)e^x dx$	3. $\int (4x+5) \sin x dx$
4. $\int \frac{(x-1)^2}{\sqrt{x}} dx$	4. $\int \frac{x^2 - x}{3x} dx$
5. $\int_{-2}^3 (3x-4)^5 dx$	5. $\int_{-1}^5 (2x+3)^4 dx$
6. $y=0, y=x^2+2, x=-1, x=5$	6. $y=0, y=\sin x, x=0, x=\pi/6$
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
1. $\int \left(4 \sin x - \frac{7}{\sqrt{x}} + 2x^5 - 4 \right) dx$	1. $\int \left(4^x - \frac{8}{\cos^2 x} - 5x^3 + 6 \right) dx$
2. $\int \frac{8}{9x-5} dx$	2. $\int 7 \sin (2x+3) dx$
3. $\int (6x+1) \cos x dx$	3. $\int (5x-4) \ln x dx$
4. $\int (e^x - 2x) dx$	4. $\int \frac{x^2 - x}{3x} dx$
5. $\int_{-2}^1 (6x-5)^3 dx$	5. $\int_{-4}^3 (4x+1)^2 dx$
6. $y=0, y=\frac{7}{x}, x=1, x=7$	6. $y=0, y=\cos x, x=0, x=\frac{\pi}{3}$
<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
1. $\int \left(\frac{6}{1+x^2} - 3 \sin x + 8x - 4 \right) dx$	1. $\int \left(\frac{6}{\sqrt{1-x^2}} + 5e^x + 7x^2 + 9 \right) dx$
2. $\int \frac{20}{\sqrt{5x+3}} dx$	2. $\int \frac{20}{\sqrt{5x+3}} dx$
3. $\int (7x-1) \cos x dx$	3. $\int (5x+2)e^x dx$

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

Практическая работа 8. Применение интегралов к решению геометрических и физических задач

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

Практическая работа 9. Решение дифференциальных уравнений

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

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. $5 \cos x \cdot dx - \frac{1}{2\sqrt{y}} \cdot dy = 0$ 2. $y' = 3x^2 \cdot y, y(0) = 5$ 3. $y'' - 5y' - 6y = 0$ 4. $y'' + 4y' = 0, y(0) = 2, y'(0) = -6$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $3 \sin x \cdot dx + 5y^4 \cdot dy = 0$ $y' = 6 \sin x \cdot y, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 4$ 2. $y'' - 8y' + 16y = 0$ 3. $y'' + 9y' = 0, y(0) = 4, y'(0) = -6$
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. $(2x+3) \cdot dx - \frac{1}{\cos^2 y} \cdot dy = 0$ 2. $y' = 2 \cos x \cdot y, y(0) = -6$ 3. $y'' - 12\{y' + 61y = 0\}$ 4. $y'' + 25\{y' = 0, y(0) = 2, y'(0) = -35\}$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $8x^3 \cdot dx + \frac{1}{1+y^2} \cdot dy = 0$ 2. $y' = 7x^6 \cdot y, y(0) = 12$ 3. $y'' + 10\{y' + 21y = 0\}$ 4. $y'' + 16\{y' = 0, y(0) = 5, y'(0) = 8\}$
<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{10}{x} \cdot dx + \frac{1}{\sqrt{1-y^2}} \cdot dy = 0$ 2. $y' = 5 \cos x \cdot y, y(0) = -8$ 3. $y'' + 10\{y' + 25y = 0\}$ 4. $y'' + 49\{y' = 0, y(0) = 2, y'(0) = -6\}$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $e^x \cdot dx + y^2 \cdot dy = 0$ $y' = 2 \sin x \cdot y, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = -3$ 2. $y'' + 6y' + 13y = 0$ 3. $y'' + 36\{y' = 0, y(0) = 3, y'(0) = 30\}$

Практическая работа 10. Применение дифференциальных уравнений к решению прикладных задач

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(1; 8)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x; y)$ $k = 2x + 5$. 2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t) = 12t - 8$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t = 1$ с тело прошло путь $S = 9$ м и имело скорость $v = 3$ м/с. 	<ol style="list-style-type: none"> 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 $a(t) = 12t + 2$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t = 3$ с тело прошло путь $t = 62$ м и имело скорость $v = 63$ м/с.
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(0; 9)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(0; -7)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в

<p>каждой ее точке $M_0(x; y)$ равен $k=3 \cos x+5$.</p> <p>2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=6t-4$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t=3c$ тело прошло путь $S=23m$ и имело скорость $v=18m/c$.</p>	<p>каждой ее точке $M_0(x; y)$ $k=3 \sin x-3$.</p> <p>2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=6t+10$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t=2c$ тело прошло путь $S=28m$ и имело скорость $v=38m/c$.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 5</i></p> <p>1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(1;19)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x; y)$ $k=\frac{1}{\sqrt{x}}+7$.</p> <p>2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=18t-2$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t=2c$ тело прошло путь $S=19m$ и имело скорость $v=34m/c$.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 6</i></p> <p>1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(1;6)$, если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x; y)$ $k=\frac{3}{x}-5$.</p> <p>2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t)=18t+4$. Найдите закон движения тела, если к моменту $t=1c$ тело прошло путь $S=7m$ и имело скорость $v=21m/c$.</p>

Практическая работа 11. Вычисление вероятностей событий

<p style="text-align: center;"><i>Вариант 1</i></p> <p>1. Из колоды в 36 карт случайным образом вынимаются три карты. Найдите вероятность того, что все три карты пиковой масти.</p> <p>2. Производится 5 выстрелов по мишени. Вероятность попадания при каждом отдельном выстреле 0,9. Найдите вероятность точно четырех попаданий.</p> <p>3-5. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. При аварии первый сигнализатор срабатывает с вероятностью 0,9, а второй с вероятностью 0,8. Найдите вероятность того, что при аварии:</p> <p>3) сработают оба сигнализатора; 4) сработает хотя бы один сигнализатор; 5) сработает точно один сигнализатор.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 2</i></p> <p>1. Из колоды в 32 карты случайным образом вынимаются четыре карты. Найдите вероятность того, что все карты старше девятки.</p> <p>2. Производится 7 бросков в баскетбольную корзину. Вероятность попадания при каждом отдельном броске 0,8. Найдите вероятность точно двух попаданий.</p> <p>3-5. В тестовое задание включены 2 вопроса, случайно выбранные из двух разделов программы. На вопрос из первого раздела студент ответит с вероятностью 0,7, из второго – с вероятностью 0,4. Найдите вероятность того, что студент:</p> <p>3) ответит на оба вопроса; 4) ответит хотя бы на один вопрос; 5) ответит точно на один вопрос.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 3</i></p> <p>1. Из колоды в 52 карты случайным образом вынимаются две карты. Найдите вероятность того, что обе карты являются тузами.</p> <p>2. Производится 6 выстрелов по мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,7. Найдите вероятность точно трех попаданий.</p> <p>3-5. Из двух ящиков случайным образом</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 4</i></p> <p>1. Из колоды в 52 карты случайным образом вынимаются четыре карты. Найдите вероятность того, что каждая из карт старше валета.</p> <p>2. В тесте 5 вопросов. К каждому вопросу дано 4 ответа, один из них верный. Студент выбирает ответы случайным образом. Найдите вероятность того, что студент верно ответит точно на 3 вопроса.</p>

<p>вынимают по одной детали. Деталь из первого ящика стандартная с вероятностью 0,9, из второго ящика с вероятностью 0,95. Найдите вероятность того, что:</p> <p>3) обе детали стандартные; 4) хотя бы одна деталь стандартная; 5) точно одна деталь стандартная.</p>	<p>3-5. Два студента решают задачу. Первый студент решит задачу с вероятностью 0,8, второй с вероятностью 0,5. Найдите вероятность того, что при аварии:</p> <p>3) оба студента решат задачу; 4) хотя бы студент решит задачу; 5) точно один студент решит задачу.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 5</i></p> <p>1. Из колоды в 32 карты случайным образом вынимаются две карты. Найдите вероятность того, что все обе карты не старше десятки.</p> <p>2. Монету подбрасывают 8 раз. Найдите вероятность того, что герб выпадет точно 4 раза.</p> <p>3-5. В комнате две осветительных лампочки. Первая лампочка включена в данный момент с вероятностью 0,3, вторая с вероятностью 0,8. Найдите вероятность того, что в данный момент:</p> <p>3) включены обе лампы; 4) включена хотя бы одна лампа; 5) включена точно одна лампа.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 6</i></p> <p>1. Из колоды в 36 карт случайным образом вынимаются четыре карты. Найдите вероятность того, что все три карты трефовой масти.</p> <p>2. Игральный кубик подбрасывается 6 раз. Найдите вероятность, что точно 4 раза выпадет не менее пяти очков.</p> <p>3-5. Два стрелка стреляют по мишени. Первый попадает в мишень с вероятностью 0,7, второй с вероятностью 0,8. Найдите вероятность того, что:</p> <p>3) оба стрелка попадут в мишень; 4) хотя бы один стрелок попадет в мишень; 5) точно один стрелок попадет в мишень.</p>

Практическая работа 11/2. Выборка, ее характеристики

<p style="text-align: center;"><i>Вариант 1</i></p> <p>1. Дана выборка 1, 2, 4, 5, 3, 2, 3, 2, 5. Найдите ее объем, размах, среднее выборочное и медиану.</p> <p>2. Дано статистическое распределение выборки</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x_i</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Найдите ее объем, среднее выборочное и медиану. Постройте полигон частот.</p>	x_i	3	4	7	8	10	n_i	1	3	6	10	5	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 2</i></p> <p>1. Дана выборка 1, 2, 4, 1, 2, 5, 2, 7. Найдите ее объем, размах, среднее выборочное и медиану.</p> <p>2. Дано статистическое распределение выборки</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>9</td> <td>15</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>6</td> </tr> </table> <p>Найдите ее объем, среднее выборочное и медиану. Постройте полигон частот.</p>	x_i	1	3	5	7	9	n_i	9	15	12	8	6
x_i	3	4	7	8	10																				
n_i	1	3	6	10	5																				
x_i	1	3	5	7	9																				
n_i	9	15	12	8	6																				
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 3</i></p> <p>1. Дана выборка 1, 2, 3, 1, 4, 1, 3, 1, 2. Найдите ее объем, размах, среднее выборочное и медиану.</p> <p>2. Дано статистическое распределение выборки</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>Найдите ее объем, среднее выборочное и медиану. Постройте полигон частот.</p>	x_i	2	4	7	10	13	n_i	1	4	6	5	4	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 4</i></p> <p>1. Дана выборка 1, 3, 2, 4, 3, 5, 1, 5. Найдите ее объем, размах, среднее выборочное и медиану.</p> <p>2. Дано статистическое распределение выборки</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>Найдите ее объем, среднее выборочное и медиану. Постройте полигон частот.</p>	x_i	2	3	6	8	10	n_i	4	5	7	6	3
x_i	2	4	7	10	13																				
n_i	1	4	6	5	4																				
x_i	2	3	6	8	10																				
n_i	4	5	7	6	3																				
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 5</i></p> <p>1. Дана выборка 2, 3, 4, 3, 5, 7, 3, 1. Найдите ее объем, размах, среднее выборочное и медиану.</p> <p>2. Дано статистическое распределение выборки</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 6</i></p> <p>1. Дана выборка 5, 3, 5, 1, 6, 2, 5, 3, 6. Найдите ее объем, размах, среднее выборочное и медиану.</p> <p>2. Дано статистическое распределение выборки</p>																								

x_i	1	2	3	4	5	x_i	3	5	7	9	11
n_i	3	6	9	5	2	n_i	1	4	5	8	2

Найдите ее объем, среднее выборочное и медиану. Постройте полигон частот.

Найдите ее объем, среднее выборочное и медиану. Постройте полигон частот.

Практическая работа 12/1. Численное интегрирование

1. Вычислите данный интеграл приближенно по формуле прямоугольников, разбив отрезок интегрирования на 10 равных частей.
2. Вычислите данный интеграл по формуле Ньютона-Лейбница.
3. Найдите относительную погрешность приближения (в процентах).

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 1</i>
$\int_0^5 (3x^2+2x) \cdot dx$	$\int_1^4 (6x^2-4) \cdot dx$	$\int_0^3 (3x^2+6x) \cdot dx$	$\int_2^5 (-3x^2+8x) \cdot dx$	$\int_0^4 (6x^2-5) \cdot dx$	$\int_0^5 (-x^2+4x) \cdot dx$

Практическая работа 12/2 Численное дифференцирование

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>																								
Дана таблица значений функции $y=f(x)$:	Дана таблица значений функции $y=f(x)$:																								
<table border="1"> <tr><td>x</td><td>1,30</td><td>1,35</td><td>1,40</td><td>1,45</td><td>1,50</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,39</td><td>0,92</td><td>1,49</td><td>2,10</td><td>2,75</td></tr> </table>	x	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	y	0,39	0,92	1,49	2,10	2,75	<table border="1"> <tr><td>x</td><td>3,5</td><td>3,6</td><td>3,7</td><td>3,8</td><td>3,9</td></tr> <tr><td>y</td><td>10,25</td><td>10,96</td><td>11,69</td><td>12,44</td><td>13,21</td></tr> </table>	x	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	y	10,25	10,96	11,69	12,44	13,21
x	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50																				
y	0,39	0,92	1,49	2,10	2,75																				
x	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9																				
y	10,25	10,96	11,69	12,44	13,21																				
Вычислите $f'(1,30)$, $f''(1,30)$	Вычислите $f'(3,5)$, $f''(3,5)$																								
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>																								
Дана таблица значений функции $y=f(x)$:	Дана таблица значений функции $y=f(x)$:																								
<table border="1"> <tr><td>x</td><td>2,40</td><td>2,42</td><td>2,44</td><td>2,46</td><td>2,48</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,76</td><td>0,86</td><td>0,95</td><td>1,05</td><td>1,15</td></tr> </table>	x	2,40	2,42	2,44	2,46	2,48	y	0,76	0,86	0,95	1,05	1,15	<table border="1"> <tr><td>x</td><td>1,30</td><td>1,35</td><td>1,40</td><td>1,45</td><td>1,50</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,39</td><td>0,92</td><td>1,49</td><td>2,10</td><td>2,75</td></tr> </table>	x	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	y	0,39	0,92	1,49	2,10	2,75
x	2,40	2,42	2,44	2,46	2,48																				
y	0,76	0,86	0,95	1,05	1,15																				
x	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50																				
y	0,39	0,92	1,49	2,10	2,75																				
Вычислите $f'(2,40)$, $f''(2,40)$	Вычислите $f'(1,30)$																								
<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>																								
Дана таблица значений функции $y=f(x)$:	Дана таблица значений функции $y=f(x)$:																								
<table border="1"> <tr><td>x</td><td>5,0</td><td>5,1</td><td>5,2</td><td>5,3</td><td>5,4</td></tr> <tr><td>y</td><td>2,00</td><td>3,01</td><td>4,04</td><td>5,09</td><td>6,16</td></tr> </table>	x	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	y	2,00	3,01	4,04	5,09	6,16	<table border="1"> <tr><td>x</td><td>2,40</td><td>2,42</td><td>2,44</td><td>2,46</td><td>2,48</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,76</td><td>0,86</td><td>0,95</td><td>1,05</td><td>1,15</td></tr> </table>	x	2,40	2,42	2,44	2,46	2,48	y	0,76	0,86	0,95	1,05	1,15
x	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4																				
y	2,00	3,01	4,04	5,09	6,16																				
x	2,40	2,42	2,44	2,46	2,48																				
y	0,76	0,86	0,95	1,05	1,15																				
Вычислите $f'(5,0)$	Вычислите $f'(2,40)$																								

Тест 1. Пределы и непрерывность функций

Даны пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-25}{x-5}$	2. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-25}{x-5}$	3. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x+3}{x^2+9}$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2-3x}{x^2+9x}$	5. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{\frac{1}{2x}}$	6. $\lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{2x}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 20x}{5x}$	8. $\lim_{x \rightarrow 0} \sin x$	9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 7x}{14x}$	10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$	11. $\lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{\frac{1}{2x}}$	12. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$
13. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+3x}{x^2+9}$	14. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-2x}{x^2+9x}$	15. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+3x}{2x^3+9}$	16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3+3x}{2x^3+9x^2}$	17. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3+3x}{2x^3+9}$	18. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\cos x}$

1. В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность $\frac{0}{0}$?
2. В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность $\frac{\infty}{\infty}$?
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 $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\sin t}{t} = 1$?

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

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?

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x < x_0} f(x) = 3, \quad \lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x > x_0} f(x) = 3$$

11. Известно, что $\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x < x_0} f(x) = 3$, $\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x > x_0} f(x) = 3$. 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.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x < x_0} f(x) = 3, \quad \lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x > x_0} f(x) = 5$$

12. Известно, что $\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x < x_0} f(x) = 3$, $\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x > x_0} f(x) = 5$. 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.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x < x_0} f(x) = \infty, \quad \lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x > x_0} f(x) = 5$$

13. Известно, что $\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x < x_0} f(x) = \infty$, $\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{x > x_0} f(x) = 5$. 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 $y = \frac{x^2}{x-3}$. 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 $y = \operatorname{tg} x$. Какие из утверждений являются истинными?

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

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

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

17-4. Точка $x = \frac{\pi}{2}$ 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. $y = [x] = E(x) = \operatorname{int}(x)$ (читается: антье от икс – целая часть числа x) – наибольшее целое число, не превосходящее числа x . Примеры: $[0,56] = 0$, $[1,2] = 1$, $[-0,132] = -1$.

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:
 $\dots = u'v + uv'$.

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 $f'(x_0) \dots$

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:
 $\dots = f'(x_0) \cdot dx$.
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:
 $\dots = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$.
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: $\dots = S'(t)$.
3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y=f(x)$ в ее точке с абсциссой x_0 , если $f'(x_0) = -\frac{\sqrt{3}}{3}$.
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: $\dots = S''(t)$.
3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y=f(x)$ в ее точке с абсциссой x_0 , если $f'(x_0) = \frac{\sqrt{3}}{3}$.
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

$$\dots = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

утверждение:

3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y = f(x)$ в ее точке с абсциссой x_0 , если $f'(x_0) = -1$.

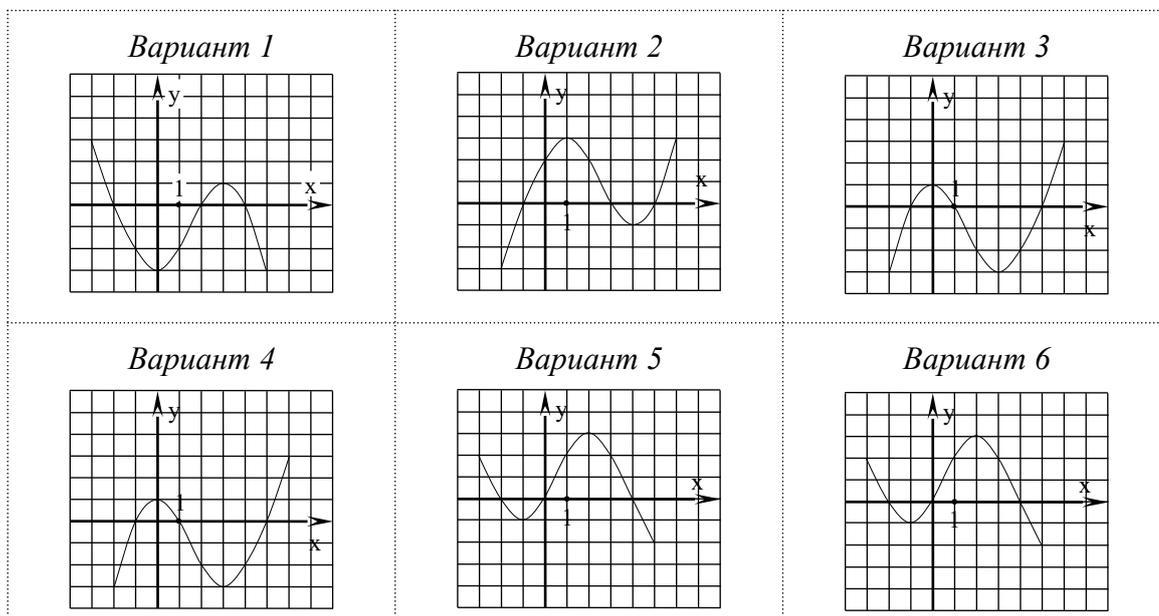
4. Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если $f''(x) < 0$ на данном промежутке, то функция $f(x)$... на этом промежутке.

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

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 $f(x)$.



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: $\left(\int f(x) dx\right)' = \dots$

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 $S_n = f(x_1) \cdot \Delta x_1 + f(x_2) \cdot \Delta x_2 + \dots + f(x_n) \cdot \Delta x_n$ называется ...

4. Сформулировать теорему о геометрическом смысле определенного интеграла.

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

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: $\int c \cdot f(x) dx = \dots$

Вариант 4

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

1. Фигура, ограниченная линиями $x=a$, $x=b$, $y=0$, $y=f(x)$, является криволинейной трапецией, если ...

- а) ... на отрезке $[a;b]$ функция $f(x)$ непрерывна.
- б) ... на отрезке $[a;b]$ функция $f(x)$ непрерывна и $f(x) \neq 0$.
- в) ... на отрезке $[a;b]$ функция $f(x)$ непрерывна и $f(x) \geq 0$.
- г) ... на отрезке $[a;b]$ функция $f(x)$ непрерывна и $f(x) \leq 0$.
- д) *Свой вариант ответа*

2. Определенный интеграл по своей математической природе – это ...

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

3. Если число n разбиений отрезка $[a;b]$ стремится к бесконечности так, что длины всех частичных отрезков стремятся к нулю, и существует предел $\lim_{n \rightarrow \infty} (f(x_1) \cdot \Delta x_1 + f(x_2) \cdot \Delta x_2 + \dots + f(x_n) \cdot \Delta x_n)$, то этот предел называется ...

4. Сформулировать теорему о достаточном условии интегрируемости функции на данном промежутке.

5. Дописать свойство интеграла: $\int f_1(x) dx + \int f_2(x) dx = \dots$

3.2. Промежуточная аттестация

Теоретические вопросы

1. Матрицы. Действия над матрицами, их свойства.
2. Определители второго и третьего порядка, их свойства.
3. Решение системы трех линейных уравнений с тремя переменными по формулам Крамера и методом Гаусса.
4. Комплексное число. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическое представление комплексных чисел.
5. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Переход от одной формы комплексного числа к другой.
6. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.
7. Определения и свойства пределов функции $f(x)$ при $x \rightarrow \pm \infty$ и при $x \rightarrow x_0$. Правила раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы.

8. Определения функции, непрерывной в точке и на промежутке. Теоремы о непрерывности суммы, произведения и частного двух функций. Типы точек разрыва.
9. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции.
10. Определение производной. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.
11. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного двух функций, сложной функции. Производные основных элементарных функций.
12. Определенный интеграл, его свойства.
13. Физический смысл первой и второй производных.
14. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
15. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
16. Типы монотонности функции. Достаточные условия монотонности функции на данном промежутке.
17. Точка минимума, точка максимума, точка экстремума функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
18. Выпуклость или вогнутость графика функции на данном промежутке. Точка перегиба графика. Достаточные условия выпуклости и перегиба графика.
19. Наибольшее и наименьшее значения функции на данном промежутке.
20. Задачи на выбор наилучшего решения.
21. Первообразная. Теорема о множестве первообразных данной функции.
22. Неопределенный интеграл, его основные свойства.
23. Вычисление неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, подстановкой и по частям.
24. Определенный интеграл, его свойства.
25. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница, подстановкой и по частям.
26. Площадь криволинейной трапеции. Геометрический смысл определенного интеграла.
27. Вычисление площадей криволинейных фигур.
28. Применение интегралов к решению физических задач.
29. Дифференциальное уравнение, его порядок, общее и частные решения.
30. Дифференциальные уравнения вида $y' = f(x)$, $y'' = f(x)$.
31. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
32. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
33. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
34. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
35. Понятие о задачах комбинаторики. Принцип сложения и принцип умножения. Размещения, перестановки, сочетания.
36. Случайное событие. Элементарные исходы опыта. Классическое определение вероятности события.
37. Сумма событий. Теоремы о вероятности суммы совместных и несовместных событий.
38. Произведение событий. Теоремы о вероятности произведения зависимых и независимых событий.
39. Случайная величина. Дискретная случайная величина (ДСВ). Закон распределения ДСВ. Функция распределения вероятностей ДСВ. Математическое ожидание и дисперсия ДСВ.
40. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Среднее выборочное. Мода и медиана.

41. Понятие о численном интегрировании.
42. Понятие о численном дифференцировании.
43. Понятие о численном решении задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

Практические задания

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

2. 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.

3. 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.

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

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

6. Вычислить: $\frac{5 - 11i}{3 + 4i}$.

7. Вычислить: $0,78 \cdot (\cos 128^\circ + i \cdot \sin 128^\circ)$.

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

9. Даны множества $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Найти множества $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$ и $B \setminus A$.

10. Найти декартово произведение множеств $A = \{1, 2, 3\}$ и $B = \{a, b\}$.

11. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 5x}$.

12. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 16} \frac{x - 16}{\sqrt{x} - 4}$.

13. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x}{4x^2 - 3}$.

14. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{6x}$.

15. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 5x)^{\frac{4}{x}}$.

16. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 - \frac{4x}{3}\right)^{\frac{9}{2x}}$.

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

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

19. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \begin{cases} x^3, & x \leq 1, \\ \end{cases}$
20. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0, \\ \end{cases}$
21. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \begin{cases} \frac{6}{x}, & x < 0, \\ \end{cases}$
22. Составить уравнения асимптот кривой $y = \frac{2x^2}{x-3}$.
23. Вычислить $f'(1)$, если $f(x) = 6x^3 \cdot \sqrt{x}$.
24. Вычислить $f'(0)$, если $f(x) = \cos 4x + \ln 6x$.
25. Вычислить $y'(0)$, если $y = \sin x \cdot (4 - e^{5x})$.
26. Вычислить $f'(0)$, если $f(x) = \frac{\sin 2x}{4x+1}$.
27. Вычислить $f'(5)$, если $f(x) = \sqrt{8x+9}$.
28. Вычислить $f'(2)$, если $g(x) = \ln(4x^2+25)$.
29. Вычислить $df(1)$, если $f(x) = x \cdot \ln x$.
30. Вычислить $df(0)$, если $f(x) = \frac{x^2+3x}{\cos x}$.
31. Тело массой 4 кг движется прямолинейно по закону $S(t) = -3t^2 + 24t + 9$.
Найти кинетическую энергию тела в момент $t = 4$ с.
32. Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = -5t^2 + 24t + 7$. В какой момент времени скорость тела равна 4 м/с?
33. Тело массой 5 кг движется прямолинейно по закону $S(t) = t^3 + 14t + 9$. Найти силу, действующую на тело в момент $t = 3$ с.
34. Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 2t^3 - 5t^2 + 4t + 9$. В какой момент времени ускорение тела равно 26 м/с^2 ?
35. 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 $t = \frac{\pi}{9}$ с.
36. Доказать, что функция $y = -x^3 + 6x^2 - 12x + 5$ является убывающей при $x \in (-\infty; +\infty)$.
37. Найти интервалы монотонности функции $y = -x^3 + 12x^2 + 5$.
38. Найти точки экстремума функции $y = x^3 - 48x$.
39. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции $y = x^3 - 6x^2 + 12$.
40. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x + 10$ на промежутке $[0; 4]$.

41. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t) = -t^3 + 6t^2 + 15t - 7$. Найти максимальную скорость тела.

42. Вычислить интеграл: $\int (1 + tg^2 x) dx$.

43. Вычислить интеграл: $\int x^3(x+6)^2 dx$.

44. Вычислить интеграл: $\int \frac{5 \cos x dx}{\sin x + 20}$.

45. Вычислить интеграл: $\int ctg x \cdot dx$.

46. Вычислить интеграл: $\int \frac{3}{2\sqrt{x+4}} dx$.

47. Вычислить интеграл: $\int e^{3x^2+5} x dx$.

48. Вычислить интеграл: $\int (x+6) \cdot \cos x \cdot dx$.

49. Вычислить интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \left(2 \sin x + \frac{5}{\cos^2 x} \right) dx$.

50. Вычислить интеграл: $\int_{-3}^1 (2x+5)^6 dx$.

51. Вычислить интеграл: $\int_0^1 \frac{10x \cdot dx}{\sqrt{4+5x^2}}$.

52. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=0$, $y=\sin x$, $0 \leq x \leq \pi$.

53. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=0$, $y=\sqrt[3]{x}$, $x=1$.

54. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=0$, $y=12x-x^2$.

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

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

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

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

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

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

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

62. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = 2x \cdot y^2$.
63. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = (3x^2 - 7) \cdot \sqrt{y}$.
64. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = 4x^3 \cdot (1 + y^2)$.
65. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 5 \cdot y' - 6 \cdot y = 0$.
66. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 8 \cdot y' + 16 \cdot y = 0$.
67. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 10 \cdot y' + 29 \cdot y = 0$.
68. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 36 \cdot y = 0$.
69. Найти частное решение дифференциального уравнения $y' - \frac{y}{2\sqrt{x}} = 0$,
удовлетворяющее условию $y(0) = 1$.
70. Найти частное решение дифференциального уравнения $y' - 4 \cdot \cos x \cdot y = 0$,
удовлетворяющее условию $y(0) = -8$.
71. Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' + 36 \cdot y = 0$,
удовлетворяющее условиям $y(0) = 3$, $y'(0) = -30$.
72. Студент может найти нужную информацию либо в одном из трех имеющихся у него учебников, либо в своем конспекте, либо на одном из четырех известных ему сайтов в сети. Сколькими различными способами студент может получить информацию?
73. Студенту нужно закрасить разными цветами три сектора круговой диаграммы. Сколькими способами он может это сделать, имея фломастеры шести разных цветов?
74. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если все цифры в числе разные?
75. Из карточек с буквами «б», «у», «к», «в», «а» случайным образом составляются пятибуквенные слова. Какова вероятность того, что будет составлено слово «буква»?
76. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. При аварии первый сигнализатор срабатывает с вероятностью 0,9, а второй с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что при аварии сработают оба сигнализатора.
77. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. При аварии первый сигнализатор срабатывает с вероятностью 0,9, а второй с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что при аварии сработает хотя бы один сигнализатор.
78. В двух ящиках находятся одинаковые детали от разных производителей. Первый ящик выбирается с вероятностью 0,6, второй с вероятностью 0,4. Деталь из первого ящика стандартная с вероятностью 0,97, из второго с вероятностью 0,92. Какова вероятность того, что деталь, случайным образом выбранная из случайно выбранного ящика, стандартная?

79. Вычислить интеграл $\int_0^2 x^3 dx$ приближенно по формуле прямоугольников, взяв число разбиений отрезка $n = 10$. Оценить погрешность приближения.

2.2.2. Критерии оценивания

Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и два практических задания, подобранные таким образом, чтобы охватить все основные разделы изучаемого курса математики.

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, который верно в полном объеме ответил на теоретический вопрос, верно решил оба практических задания билета и верно ответил на дополнительные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, который в целом верно, но не достаточно полно изложил содержание теоретического вопроса билета, в решении практических заданий билета допустил погрешности, но верно ответил на дополнительные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который изложил основные моменты из теоретического вопроса билета и верно решил одно из практических заданий билета или верно решил оба практических задания и в ответах на дополнительные вопросы показал знание основных положений дисциплины и умение применять их на практике.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, ответ которого не соответствует изложенным выше критериям.