


Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор



«31» августа 2023 года.

С.Г. Лосяков

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

СГ.04 МАТЕМАТИКА

15.02.06 «МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ХОЛОДИЛЬНО-
КОМПРЕССОРНЫХ И ТЕПЛОНАСОСНЫХ МАШИН И УСТАНОВОК (ПО
ОТРАСЛЯМ)»

Санкт-Петербург

2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по учебной дисциплине **«Математика»** разработан для специальности **15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)**.

Разработчик(и):

Остапенко Ольга Николаевна – преподаватель СПбМПК (филиала) ФГБОУ ВО «КГТУ»

Рецензенты:

Корнеева Т.А. – преподаватель СПб автотранспортного колледжа,
кандидат технических наук

Ульянова Ольга Николаевна – преподаватель СПбМПК (филиала)
ФГБОУ ВО «КГТУ»

Рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Председатель ПЦК _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	25

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, предназначен для оценки результатов освоения программы учебной дисциплины «Математика».

Форма аттестации -

Экзамен (в соответствии с учебным планом по специальности специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)).

Форма проведения аттестации -

Экзамен

Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершению освоения данной дисциплины.

Общие компетенции:

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

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять техническую эксплуатацию и обслуживание холодильного оборудования

ПК 1.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий

ПК 1.3. Выполнять контроль, анализ и оптимизацию режимов работы холодильного оборудования

ПК 1.4. Организовывать и осуществлять работы по ремонту холодильного оборудования.

ПК 2.1. Проводить подготовку к монтажу узлов, блоков и элементов систем автоматизации холодильного оборудования

ПК 2.2. Организовывать и осуществлять монтаж холодильных установок и систем автоматизации холодильного оборудования

ПК 2.3. Выполнять пусконаладку холодильных установок и систем автоматизации холодильного оборудования

ПК 3.1. Выполнять работы по проверке и разработке рабочей документации систем холодоснабжения

ПК 3.2. Выполнять работы по проверке и разработке проектной документации систем холодоснабжения

ПК 3.3. Проводить испытания нового оборудования, организовывать расчетно-экспериментальную деятельность в ходе разработки новых технологий и технологических процессов при производстве холода

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного опроса, практических работ, самостоятельных и домашних работ, тестирования по изучаемым темам, выполнения обучающимися заданий аттестационного текущего контроля успеваемости.

Общие компетенции (ОК) и профессиональные компетенции (ПК)	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
	Умения:	
ОК.1 – ОК.10	применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач; применять основные положения аналитической геометрии и векторной алгебры в профессиональной деятельности; использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	Оценка качества выполнения практических работ. Контроль за выполнением самостоятельной работы обучающимися.
ОК.1 – ОК.10	умение решать вероятностные и статистические задачи, применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;	Оценка качества выполнения практических работ. Контроль за выполнением самостоятельной работы обучающимися.
ОК.1 – ОК.10	использовать приёмы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	Оценка качества выполнения практических работ. Контроль за выполнением самостоятельной работы обучающимися.
	Знания:	
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.3, ПК 3.2, ПК 3.3	основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств; основные положения аналитической геометрии и векторной алгебры решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел	Опрос, оценка качества выполнения практических работ. Изложение основных положений математического анализа, основных понятий и методов математическо-логического синтеза.
		Экзамен

2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

2.1. Текущий контроль при выполнении практических работ:

Перечень практических занятий:

1. Практическое занятие. Декартовы и полярные системы координат
2. Практическое занятие. Деление отрезка в заданном отношении. Метод координат
3. Практическое занятие. Геометрический смысл векторного произведения
4. Практическое занятие. Признаки перпендикулярности, коллинеарности и компланарности векторов
5. Практическое занятие. Приемы решения определителей
6. Практическое занятие. Решение задач практической направленности
7. Практическое занятие. Метод Крамера
8. Практическое занятие. Системы однородных уравнений
9. Практическое занятие. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям
10. Практическое занятие. Уравнения касательной и нормали к кривой.
11. Практическое занятие. Угол между 2-мя кривыми
12. Практическое занятие. Нахождение неопределенных интегралов.
13. Практическое занятие. Вычисление определенных интегралов
14. Практическое занятие. Применение производной к решению практических задач
15. Практическое занятие. Применение интеграла к решению практических задач
16. Практическое занятие. Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка
17. Практическое занятие. Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка
18. Практическое занятие. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраическом виде
19. Практическое занятие. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме
20. Практическое занятие. Применение метода комплексных чисел для решения прикладных задач
21. Практическое занятие. Решение задач по математической логике
22. Практическое занятие. Декартовы и полярные системы координат
23. Практическое занятие. Деление отрезка в заданном отношении. Метод координат
24. Практическое занятие. Геометрический смысл векторного произведения
25. Практическое занятие. Признаки перпендикулярности, коллинеарности и компланарности векторов
26. Практическое занятие. Приемы решения определителей
27. Практическое занятие. Решение задач практической направленности
28. Практическое занятие. Метод Крамера
29. Практическое занятие. Системы однородных уравнений

Номер и наименование темы	Методы демонстрации	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания), компетенции
1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	ПЗ № 1. Применение дифференциала функции к Приближенным вычислениям	Демонстрировать умения: - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков

	<p>ПЗ № 2 Уравнения касательной и нормали к кривой.</p> <p>ПЗ № 3 Угол между 2-мя кривыми</p> <p>ПЗ № 4 Нахождение неопределенных интегралов.</p> <p>ПЗ № 5 Вычисление определенных интегралов</p> <p>ПЗ № 6 Применение производной к решению практических задач</p> <p>ПЗ № 7 Применение интеграла к решению практических задач</p>	<p>- Нахождение неопределенных интегралов</p> <p>- Вычисление определенных интегралов</p> <p>- Нахождение частных производных</p>
1.4 Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>ПЗ № 8 Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка</p> <p>ПЗ № 9 Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка</p>	<p>Демонстрировать умения:</p> <p>- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка</p>
1.5 Комплексные числа	<p>ПЗ № 10 Действия над комплексными числами, заданными в алгебраическом виде</p> <p>ПЗ № 11 Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме</p> <p>ПЗ № 12 Применение метода комплексных чисел для решения прикладных задач</p>	<p>Знать:</p> <p>- способы графического представления комплексного числа;</p> <p>- показательную форму комплексного числа.</p> <p>Демонстрировать умения:</p> <p>- выполнения действий с комплексными числами;</p> <p>- решения прикладных задач методом комплексных чисел.</p>
2.1 Основы дискретной математики	<p>ПЗ № 13 Решение задач по теме</p>	<p>Демонстрировать умения:</p> <p>- выполнять действия над множествами.</p>
4. Векторы и действия над ними	<p>ПЗ № 14 Декартовы и полярные системы координат</p> <p>ПЗ № 15 Деление отрезка в заданном отношении. Метод координат</p> <p>ПЗ № 16 Геометрический смысл векторного произведения</p> <p>ПЗ № 17 Приемы решения определителей</p> <p>ПЗ № 18 Признаки перпендикулярности, коллинеарности и компланарности векторов</p>	<p>Демонстрировать умения:</p> <p>- перевода координат из одной координатной системы в другую</p> <p>- применять положения векторной алгебры для решения практических задач</p>

	ПЗ № 19 Решение задач практической направленности	
4.2 Решение систем уравнений	ПЗ № 20 Метод Крамера ПЗ № 21 Системы однородных уравнений	Демонстрировать умения: - решать системы уравнений

2.2 Текущий контроль при выполнении самостоятельных работ

1. Практическая работа № 1. Тема «Производная и ее свойства» - время на выполнение 90 мин.
2. Практическая работа № 2. Тема «Неопределенный интеграл» - время на выполнение 90 мин.
3. Практическая работа № 3. Тема «Частные производные» - время на выполнение 20 мин.
4. Практическая работа № 4. Тема «Вычисление определенных интегралов, геометрические приложения определенного интеграла» - время на выполнение 45 мин.
5. Практическая работа № 5. Тема «Комплексные числа: их алгебраическая и тригонометрическая формы» - время на выполнение 20 мин.
6. Практическая работа № 6. Тема «Решение дифференциальных уравнений» - время на выполнение 90 мин.
7. Практическая работа № 7. Тема: «Векторы и действия над ними» - время на выполнение 90 мин.
8. Практическая работа № 8. Тема: «Решение систем уравнений» - время на выполнение 20 мин.

2.2.1. Практическая работа № 2. Тема «Производная и ее свойства» - время на выполнение 90 мин.

Вариант – 1

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x + 5 - \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{4}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = (x+1)\sqrt{x^2-1}, f'(\sqrt{2}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(z) = \frac{\sqrt{z^2+1}}{z}, f'(\sqrt{3}).$$

4. Составить уравнение нормали к данной параболе в точке с данной абсциссой.

$$y = x^2 + 6x + 8, x = -2.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону $s = t^3 - 2t^2 + 1$, $t = 4$. Найти ускорение точки в данный момент времени (t в сек, s в м).

Вариант – 2

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 2x^2\sqrt{x} - 4x + 1 + \frac{3}{\sqrt[3]{x}} + \frac{1}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = (x-1)\sqrt{x^2-1}, f'(\sqrt{2}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^2-1}}{x} f'(\sqrt{2}).$$

4. Составить уравнение нормали к данной параболе в точке с данной абсциссой.

$$y = x^2 + 2x - 8, x = 2.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону $s = t^3 + t^2 + 3$, $t = 3$. Найти ускорение точки в данный момент времени (t в сек, s в м)

Вариант – 3

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x^2\sqrt[3]{x^2} + 2x - 3 + \frac{2}{x} + \frac{4}{x\sqrt{x}}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(z) = (z+1)^2\sqrt{z^2-1}, f'(\sqrt{2}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}, f'(\sqrt{3}).$$

4. Составить уравнение нормали к данной параболе в точке с данной абсциссой.

$$y = x^2 - 6x + 8, x = 2.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону $s = 2t^3 - 2t^2 - 4$, $t = 3$. Найти ускорение точки в данный момент времени (t в сек, s в м).

Вариант – 4

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 4x^2\sqrt{x} - 3x + 2 + \frac{6}{x^3\sqrt{x^2}} - \frac{2}{x^2}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = (x-1)^2\sqrt{x^2-1}, f'(\sqrt{2}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(u) = \frac{u}{\sqrt{u^2-1}}, f'(\sqrt{2}).$$

4. Составить уравнение нормали к данной параболе в точке с данной абсциссой.

$$y = 2x^2 - 12x + 20, x = 4.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону $s = 2t^3 - t^2 + 4$, $t = 3$. Найти ускорение точки в данный момент времени (t в сек, s в м).

Вариант – 5

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x \cdot \sqrt[3]{x} - x + 1 + \frac{1}{x} + \frac{2}{x^2 \sqrt{x}}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(t) = (t+1)\sqrt{t^2+1}, f'(1).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(z) = \frac{z}{(z^2-1)^2}, f'(\sqrt{3}).$$

4. Составить уравнение нормали к данной параболе в точке с данной абсциссой.

$$y = 2x^2 - 12x + 16, x = 5.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону $s = t^3 - 3t^2 - 3$, $t = 4$. Найти ускорение точки в данный момент времени (t в сек, s в м).

Вариант – 6

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x^2 \cdot \sqrt[3]{x^2} - 3x + 5 + \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(z) = z\sqrt{z^2+1}, f'(\sqrt{3}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{6\sqrt{x^2+1}}{x}, f'(2\sqrt{2}).$$

4. Найти острый угол между двумя данными параболой в точке их пересечения, имеющей положительную абсциссу.

$$y = x^2 \text{ и } y = 2 - x^2.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону $s = t^3 + t^2 + 1$, $t = 3$. Найти ускорение точки в данный момент времени (t в сек, s в м).

Вариант – 7

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 4x^2 \sqrt{x} - 4x + 2 + \frac{3}{2 \cdot \sqrt[3]{x^2}} + \frac{3}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(u) = (u^2+1)\sqrt{u^2+1}, f'(\sqrt{3}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{4x}{\sqrt{x^2-1}}, f'(\sqrt{5}).$$

4. Найти острый угол между двумя данными параболой в точке их пересечения, имеющей положительную абсциссу.

$$y = x^2 \text{ и } y = 8 - x^2.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону $s = t^3 - t^2 + 3$, $t = 5$. Найти ускорение точки в данный момент времени (t в сек, s в м).

Вариант – 8

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x^2 \cdot \sqrt[3]{x^2} - 2x + 1 - \frac{8}{\sqrt{x}} + \frac{2}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(z) = (z^2 - 1)\sqrt{z^2 - 1}, f'(\sqrt{2}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{x}, f'(\sqrt{5}).$$

4. Найти острый угол между двумя данными парабололами в точке их пересечения, имеющей положительную абсциссу.

$$y = 2x^2 \text{ и } y = x^2 + 1.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону $s = 2t^3 - t^2 + 4$, $t = 3$. Найти ускорение точки в данный момент времени (t в сек, s в м).

Вариант – 9

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 4x^2 \cdot \sqrt{x} - x + 4 - \frac{3}{2\sqrt[3]{x^2}} + \frac{3}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(u) = (u^3 + 1)^3, f'(1).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{9x}{\sqrt{x^2 + 1}}, f'(2\sqrt{2}).$$

4. Найти острый угол между двумя данными парабололами в точке их пересечения, имеющей положительную абсциссу.

$$y = -3x^2 \text{ и } y = x^2 - 4.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону $s = 2t^3 - 2t^2 - 4$, $t = 3$. Найти ускорение точки в данный момент времени (t в сек, s в м).

Вариант – 10

1. Найти производные функций при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x^3 \cdot \sqrt[3]{x} - 2x + 2 + \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{2}{x} f'(1).$$

2. Найти производные функций при данном значении аргумента:

$$f(z) = \frac{1}{49}(z^3 - 1)^3, f'(2).$$

3. Найти производные функций при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{6x}{\sqrt{x^2 + 1}}, f'(\sqrt{3}).$$

4. Найти острый угол между двумя данными парабололами в точке их пересечения, имеющей положительную абсциссу.

$$y = x^2 \text{ и } y = -x^2 + 6.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону $s = t^3 + 3t^2 - 3$, $t = 2$. Найти ускорение точки в данный момент времени (t в сек, s в м).

Вариант работы выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за каждое правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается выполненной, если получено не менее 3 баллов.

2.2.2. Практическая работа № 2. Тема: «Неопределенный интеграл» - Варианты 1-10

Вариант – 1

1. Найти интеграл: $\int \frac{x^3 - \sqrt[3]{x^2} + x^{-\frac{1}{2}}}{\sqrt{x}} dx.$

2. Найти интеграл: $\int \left(\frac{2}{\sqrt{9+4x^2}} - e^{-x} \right) dx.$

3. Найти интеграл: $\int \frac{\cos 2x dx}{\cos^2 x}.$

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $M(0; -1)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 2x - 3$ в любой точке касания.

5. Дано уравнение скорости прямолинейного движения точки $v = 3t^2 - 6t + 4$. Найти уравнение движения точки, если за время $t=2$ сек точка прошла путь $s=8$ м.

Вариант – 2

1. Найти интеграл: $\int \frac{\sqrt[3]{x^2} - x^3 - \sqrt{x}}{x\sqrt{x}} dx.$

2. Найти интеграл: $\int \left(\frac{3}{\sqrt{2-9x^2}} - e^{-x} \right) dx.$

3. Найти интеграл: $\int (3 \sin^2 x \cos x + \cos 3x) dx.$

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $M(2; -3)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 2x + 1$ в любой точке касания.

5. Дано уравнение скорости прямолинейного движения точки $v = 3t^2 + 4t - 1$. Найти уравнение движения точки, если за время $t=0$ сек точка прошла путь $s=0$ м.

Вариант – 3

1. Найти интеграл: $\int \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x^2} + x^{-\frac{1}{2}}}{x\sqrt{x}} dx.$

2. Найти интеграл: $\int \left(\frac{2}{\sqrt{4-3x^2}} + e^{-x} \right) dx$.

3. Найти интеграл: $\int \cos^3 x dx$.

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $M(1;-3)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 2x - 1$ в любой точке касания.

5. Дано уравнение скорости прямолинейного движения точки $v = 1 - 10t + 3t^2$. Найти уравнение движения точки, если за время $t=0$ сек точка прошла путь $s=10$ м.

Вариант – 4

1. Найти интеграл: $\int \frac{x^2 - x^3\sqrt{x} + \sqrt{x}}{x\sqrt{x}} dx$.

2. Найти интеграл: $\int \left(\frac{1}{\sqrt{x^2-3}} - \frac{1}{e^x} \right) dx$.

3. Найти интеграл: $\int \frac{dx}{\sin x \cos x}$.

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $M(-1;-3)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 2x + 1$ в любой точке касания.

5. Дано уравнение скорости прямолинейного движения точки $v = 3t^2 - 8t - 2$. Найти уравнение движения точки, если за время $t=2$ сек точка прошла путь $s=0$ м.

Вариант – 5

1. Найти интеграл: $\int \frac{x\sqrt{x} - x^{\frac{2}{3}} + x^2}{\sqrt[3]{x}} dx$.

2. Найти интеграл: $\int \left(\frac{1}{\sqrt{1-3x^2}} + e^{-x} \right) dx$.

3. Найти интеграл: $\int ctg^3 x dx$.

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $M(-2;8)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 4x - 2$ в любой точке касания.

5. Дано уравнение скорости прямолинейного движения точки $v = 3t^2 - 4t - 4$. Найти уравнение движения точки, если за время $t=2$ сек точка прошла путь $s=8$ м.

Вариант – 6

1. Найти интеграл: $\int \frac{\sqrt[3]{x} + x^2\sqrt{x} - \sqrt{x}}{x\sqrt{x}} dx$.

2. Найти интеграл: $\int \left(\frac{2}{25x^2 - 16} - e^{-x} \right) dx$.

3. Найти функцию по данному ее дифференциалу $(\sin 2x - 6 \cos^2 x \sin x)dx$, если эта функция принимает значение $m = \frac{3}{2}$ при $x = \frac{\pi}{2}$.
4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $A(2;4)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 4x - 3$ в любой точке касания.
5. Дано уравнение ускорения прямолинейного движения точки $a = 12t - 3$. В момент времени $t = 2$ сек точка имеет скорость $v = 20$ м/сек и пройденный путь $s = 30$ м. Найти путь, пройденный точкой за время $n = 4$ сек.

Вариант – 7

$$\int \frac{x^2 \sqrt{x} + x^{-1} - \sqrt{x}}{x^{\frac{3}{2}}} dx.$$

1. Найти интеграл:

$$\int \left(\frac{1}{\sqrt{9 + 4x^2}} + e^{-x} \right) dx.$$

2. Найти интеграл:

3. Найти функцию по данному ее дифференциалу $(\cos 2x - 6 \sin^2 x \cos x)dx$, если эта функция принимает значение $m = 2$ при $x = \frac{\pi}{2}$.

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $A(1;3)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 6x - 1$ в любой точке касания.

5. Дано уравнение ускорения прямолинейного движения точки $a = 6t - 4$. В момент времени $t = 3$ сек точка имеет скорость $v = 18$ м/сек и пройденный путь $s = 20$ м. Найти путь, пройденный точкой за время $n = 5$ сек.

Вариант – 8

$$\int \frac{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x^2} dx.$$

1. Найти интеграл:

$$\int \left(\frac{1}{3x^2 - 25} - e^{-x} \right) dx.$$

2. Найти интеграл:

3. Найти функцию по данному ее дифференциалу $(\cos 2x - 6 \cos^2 x \sin x)dx$, если эта функция принимает значение $m = 2$ при $x = \pi$.

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $A(-2;9)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 6x + 4$ в любой точке касания.

5. Дано уравнение ускорения прямолинейного движения точки $a = 3t + 4$. В момент времени $t = 2$ сек точка имеет скорость $v = 22$ м/сек и пройденный путь $s = 32$ м. Найти путь, пройденный точкой за время $n = 4$ сек.

Вариант – 9

1. Найти интеграл: $\int \frac{x^3\sqrt{x} + x^2\sqrt{x} + \sqrt{x}}{x\sqrt{x}} dx$.
2. Найти интеграл: $\int \left(\frac{x}{\sqrt{5-9x^2}} + e^{-x} \right) dx$.
3. Найти функцию по данному ее дифференциалу $(\sin 2x - 6\sin^2 x \cos x) dx$, если эта функция принимает значение $m = \frac{1}{2}$ при $x = \frac{\pi}{6}$.
4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $A(-1;4)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 2x + 2$ в любой точке касания.
5. Дано уравнение ускорения прямолинейного движения точки $a = 6t - 3$. В момент времени $t = 4$ сек точка имеет скорость $v = 40$ м/сек и пройденный путь $s = 20$ м. Найти путь, пройденный точкой за время $n = 6$ сек.

Вариант – 10

1. Найти интеграл: $\int \frac{x^2\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + x}{x^2} dx$.
2. Найти интеграл: $\int \left(\frac{3x}{9x^2 - 4} - e^{-x} \right) dx$.
3. Найти функцию по данному ее дифференциалу $(\cos 2x - 6\cos^2 x \sin x) dx$, если эта функция принимает значение $m = -3$ при $x = 0$.
4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $A(2;4)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 2x - 2$ в любой точке касания.
5. Дано уравнение ускорения прямолинейного движения точки $a = 6t + 12$. В момент времени $t = 2$ сек точка имеет скорость $v = 38$ м/сек и пройденный путь $s = 30$ м. Найти путь, пройденный точкой за время $n = 3$ сек.

Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за каждое правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной, если получено не менее 3 баллов.

2.2.3. Практическая работа № 3. Тема «Частные производные» - время на выполнение 20 мин.

Задание 1: 1-10. Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = f(x; y)$

1. $z = \arctg \frac{y}{x}$

6. $z = \ln(4x^2 + 5y^2)$

2. $z = y \cdot e^{x^2 y}$

7. $z = e^{xy} (2x - y)$

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

8. $z = \sqrt{2x^2 - 5y^2}$

4. $z = x \cdot \cos(xy)$

9. $z = x \cdot \ln(x + 3y)$

5. $z = x \cdot e^{-x^2 y}$

10. $z = \sqrt[3]{3y^2 + 6x^2}$

Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной.

2.2.4. Практическая работа № 5. Тема «Вычисление определенных интегралов, геометрические приложения определенного интеграла» - время на выполнение 45 мин.

Задание 1: 1-10. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.

1. $xy = 4, \quad y = 0, \quad x = 4$

6. $y^2 = x, \quad y = x^2$

2. $x^2 + y^2 = 8, \quad y = \frac{x^2}{2}, \quad x = 0$

7. $y = 4 - x^2, \quad y = x^2 - 2x$

3. $4y = 8x - x^2, \quad 4y = x + 6$

8. $4y = 8x - x^2, \quad 4y = x + 6$

4. $x^2 + y^2 = 8, \quad y = \frac{x^2}{2}, \quad x = 0$

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

5. $y = -x, \quad y = 2x - x^2$

10. $x^2 + y^2 = 16, \quad y^2 = 6x$

Задание 2: 1- 10. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной данными линиями.

1. Параболой $y = \frac{x^2}{4}$, прямой $x = 4$ и осью Ox .

2. Полуэллипсом $y = 3\sqrt{1-x^2}$, параболой $x = \sqrt{1-y}$ и осью Oy .

3. Параболой $y = \frac{x^2}{6} + 1$ и прямыми $y = 0, x = 0, x = 3$.

4. Параболами $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$.

5. Гиперболой $y = \frac{1}{x}$, и прямыми $x = 1, x = 3, y = 0$.

6. Осью Ox и параболой $y = 2x - x^2$.

7. Параболой $y = 4x - x^2$ и прямыми $y = 0, x = 0, x = 3$.

8. Линиями $y = \sqrt{x}, y = 0, x = 4$.

9. Параболой $y = 4 - x^2$ и осью Ox .

10. Параболой $y = x^2 - 2x$ и осью Ox .

Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной, если набрано 2 балла.

2.2.5. Практическая работа № 5. Тема «Комплексные числа: их алгебраическая и тригонометрическая формы» - время на выполнение 20 мин.

Задание 1: 61-70. Дано комплексное число z . Записать число z в алгебраической и тригонометрической формах.

$$61. z = \frac{4}{1+i\sqrt{3}}$$

$$66. z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$$

$$62. z = \frac{4}{1-i\sqrt{3}}$$

$$67. z = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$$

$$63. z = \frac{4}{\sqrt{3}-i}$$

$$68. z = \frac{2\sqrt{2}}{i-1}$$

$$64. z = \frac{4}{\sqrt{3}+i}$$

$$69. z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$$

$$65. z = \frac{-4}{\sqrt{3}+i}$$

$$70. z = \frac{1}{i-\sqrt{3}}$$

Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной.

2.2.6. Практическая работа № 6. Тема «Решение дифференциальных уравнений» - время на выполнение 90 мин.

Задание 1: 1-10. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.

1. а) $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$

â) $x^2y' = 2xy + 3$

2. а) $y' \cos x = \frac{y}{\ln y}$

â) $y' - 2y \operatorname{tg} x = \sin x$

3. а) $xy' + y - 3 = 0$

â) $y' + y = \cos x$

4. а) $y' \cos x = (y + 1) \cdot \sin x$

â) $y' + 2y = 4x$

5. а) $(1 - x^2)y' = xy$

â) $y' - y = e^x$

$$6. a) \sqrt{y^2 + 2} \cdot x dx + y(1 + x^2) dy = 0$$

$$\hat{a}) y' - y \operatorname{ctg} x = \sin x$$

$$7. a) y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x$$

$$\hat{a}) y'x + 2y = x^3$$

$$8. a) \sqrt{y^2 + 1} dx - xy dy = 0$$

$$\hat{a}) \cos x \cdot y' - y \sin x = x e^{-x^2}$$

$$9. a) y' - xy^2 = 2xy$$

$$\hat{a}) y' + 2xy = x e^{-x^2}$$

$$10. a) (1 + x^2)y' = x \sin^2 y$$

$$\hat{a}) y' - 4y = e^{4x}$$

Задание 2: 1-10. Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка, допускающего понижение порядка

$$1. a) y'' = x \sin x$$

$$\hat{a}) xy'' + y' - x - 1 = 0$$

$$2. a) y'' = \frac{60}{x^7}$$

$$\hat{a}) y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$$

$$3. a) y'' = \frac{1}{x}$$

$$\hat{a}) xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$$

$$4. \hat{a}) y'' = \cos^2 x$$

$$\hat{a}) 2xy'' = y'$$

$$5. \hat{a}) y'' = \frac{2}{x^5}$$

$$\hat{a}) xy'' = 1 + x^2$$

$$6. a) y'' = 4 \cos 2x$$

$$\hat{a}) y'' = \frac{y'}{x} + x$$

$$7. \hat{a}) y'' = e^{2x}$$

$$\hat{a}) x^3 y'' + x^2 y' = 1$$

$$8. \hat{a}) y'' = \frac{2}{x^5}$$

$$\hat{a}) xy'' - y' = x^2 e^x$$

$$9. \hat{a}) y'' = \sin^2 x$$

$$\hat{a}) y'' = x \ln x \cdot y'$$

$$10. \hat{a}) y'' = \ln x$$

$$\hat{a}) y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$$

Задание 3: 1-10. Решить задачу Коши

$$1. y'' + 6y' + 13y = 0 \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1$$

$$2. 4y'' + 4y' + y = 0 \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 0$$

$$3. y'' - 4y' + 2y = 0 \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = -1$$

$$4. y'' - 5y' + 6y = 0 \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 0$$

5. $y'' + 3y' = 0$ $y(0) = 3$, $y'(0) = 0$
6. $y'' - 2y' - y = 0$ $y(0) = 5$, $y'(0) = 2$
7. $y'' + 9y = 0$ $y(0) = 2$, $y'(0) = 0$
8. $4y'' - 8y' + 5y = 0$ $y(0) = 4$, $y'(0) = 2$
9. $y'' - 4y' = 0$ $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$
10. $y'' - 4y' + 3y = 0$ $y(0) = 6$, $y'(0) = 1$

Вариант работы выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за каждое правильно выполненное задание начисляется 1 балл. Работа считается зачтенной, если получено не менее 3 баллов.

2.2.7. Практическая работа № 7. Тема: «Векторы и действия над ними» - время на выполнение 90 мин.

Задание 1: вариант 1-10

Вариант 1

1. Найти полярные координаты точки $M(2\sqrt{3}; 2)$.
2. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = 5\vec{i} + 4\vec{j} - 6\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} - 3\vec{j} - 2\vec{k}$.
3. Найти периметр треугольника, заданного своими вершинами $A(-1; 2; 0)$, $B(-2; -2; 1)$, $C(3; 2; -1)$.
4. Вычислить площадь треугольника, заданного вершинами $A(2; 2; 2)$, $B(4; 0; 3)$, $C(0; 1; 0)$.
5. Показать, что точки $A(5; 7; -2)$, $B(3; 1; -1)$, $C(9; 4; -4)$ и $D(1; 5; 0)$ лежат в одной плоскости.

Вариант 2

1. Найти декартовы координаты точки $A(10; \frac{\pi}{2})$.
2. Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} - m\vec{j} + 6\vec{k}$ и $\vec{b} = 5\vec{i} + 4\vec{j} - m\vec{k}$.
При каком значении m эти векторы будут перпендикулярны.
3. Определить угол между векторами $\vec{a} = \{-1; -2; 3\}$ и $\vec{b} = \{6; 4; -2\}$.
4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $(\vec{a} + 3\vec{b})$ и $(3\vec{a} + \vec{b})$, если $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 1$, а угол между ними составляет 30° .
5. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$.

Вариант 3

1. Найти полярные координаты точки $M(-\sqrt{2}; -\sqrt{6})$.

2. Найти $(\vec{a} + 3\vec{b}) \cdot (2\vec{a} - \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 1$ и $\vec{a} \perp \vec{b}$.
3. Найти координаты векторного произведения $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$.
4. Вычислить площадь треугольника, заданного вершинами $A(-1; 4; 3)$, $B(1; 0; 2)$, $C(-6; 2; 4)$.
5. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = \{1; -1; 1\}$, $\vec{b} = \{1; 1; 1\}$ и $\vec{c} = \{2; 3; 4\}$.

Вариант 4

1. Найти декартовы координаты точки $A(4; \frac{\pi}{4})$.
2. Даны векторы $\vec{a} = m\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 5\vec{j} + m\vec{k}$.
При каком значении m эти векторы будут перпендикулярны.
3. Вершины треугольника заданы координатами: $A(1; 2; -3)$, $B(0; 1; 2)$, $C(2; -1; 1)$. Найти длины сторон $|\overline{AB}|$ и $|\overline{AC}|$, угол при вершине A .
4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $(3\vec{a} - \vec{b})$ и $(\vec{a} + 2\vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, а угол между ними составляет 60° .
5. Найти произведение векторов $(\vec{a} + \vec{b})(\vec{b} - \vec{c})(\vec{c} + \vec{a})$.

Вариант 5

1. Найти полярные координаты точки $A(\sqrt{2}; -\sqrt{2})$.
2. Найти скалярное произведение векторов $(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (5\vec{a} + \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 1$, а угол между ними составляет $\frac{\pi}{3}$.
3. Найти площадь треугольника ABC , заданного вершинами: $A(-1; 4; 3)$, $B(1; 0; 2)$, $C(-6; 2; 4)$.
4. Найти объем треугольной пирамиды, заданной вершинами: $A(-2; -2; -2)$, $B(4; 3; -3)$, $C(4; 5; -4)$, $D(-5; 5; 6)$.
5. Доказать, что векторы $\vec{a} = 7\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 7\vec{j} + 8\vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ компланарны.

Вариант 6

1. Найти декартовы координаты точки $A(2; -\frac{\pi}{4})$.
2. Даны векторы $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - m\vec{k}$ и $\vec{b} = 5\vec{i} - m\vec{j} + \vec{k}$. При каком значении m эти векторы будут перпендикулярны.
3. Векторы \vec{a} и \vec{b} имеют длину соответственно 80 см и 50 см и образуют угол в 30° . Найти длину векторного произведения, приняв за единицу длины 1 м.
4. Найти периметр треугольника, заданного вершинами $A(0; -2; 0)$, $B(-2; -1; 2)$, $C(2; -2; -1)$.
5. Найти произведение векторов $(\vec{i} - \vec{j})(\vec{j} + \vec{k})(\vec{k} - \vec{i})$.

Вариант 7

1. Найти полярные координаты точки $M(2\sqrt{3}; -2)$.
2. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = 5\vec{i} + 4\vec{j} - 6\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} - 3\vec{j} - 2\vec{k}$.
3. Найти периметр треугольника, заданного своими вершинами $A(-2; 2; 0)$, $B(-1; -1; 1)$, $C(3; 0; -1)$.
4. Вычислить площадь треугольника, заданного вершинами $A(2; 2; 2)$, $B(4; 3; 3)$, $C(0; 1; 0)$.
5. Показать, что точки $A(5; 7; -2)$, $B(3; 1; -1)$, $C(9; 4; -4)$ и $D(1; 5; 0)$ лежат в одной плоскости.

Вариант 8

1. Найти декартовы координаты точки $A(5; \frac{\pi}{2})$.
2. Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} - m\vec{j} + 6\vec{k}$ и $\vec{b} = 5\vec{i} + 4\vec{j} - m\vec{k}$.
При каком значении m эти векторы будут перпендикулярны.
3. Определить угол между векторами $\vec{a} = \{-1; -2; 3\}$ и $\vec{b} = \{6; 4; -2\}$.
4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $(\vec{a} + 3\vec{b})$ и $(3\vec{a} + \vec{b})$, если $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 1$, а угол между ними составляет 120° .
5. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$.

Вариант 9

1. Найти полярные координаты точки $M(-\sqrt{2}; -\sqrt{6})$.
2. Найти $(\vec{a} + 3\vec{b}) \cdot (2\vec{a} - \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 1$ и $\vec{a} \perp \vec{b}$.
3. Найти координаты векторного произведения $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$.
4. Вычислить площадь треугольника, заданного вершинами $A(-1; 4; 3)$, $B(1; 0; 2)$, $C(-6; 2; 4)$.
5. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = \{1; -1; 1\}$, $\vec{b} = \{1; 1; 1\}$ и $\vec{c} = \{2; 3; 4\}$.

Вариант 10

1. Найти декартовы координаты точки $A(2; \frac{\pi}{4})$.
2. Даны векторы $\vec{a} = m\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 5\vec{j} + m\vec{k}$. При каком значении m эти векторы будут перпендикулярны.
3. Вершины треугольника заданы координатами: $A(1; 4; -3)$, $B(-2; 1; 2)$, $C(0; -1; 1)$.
Найти длины сторон $|AB|$ и $|AC|$, угол при вершине A .
4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $(3\vec{a} - \vec{b})$ и $(\vec{a} + 2\vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, а угол между ними составляет 150° .

5. Найти произведение векторов $(\vec{a} + \vec{b})(\vec{b} - \vec{c})(\vec{c} + \vec{a})$.

Вариант работы выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за каждое правильно выполненное задание начисляется 1 балл. Работа считается зачтенной, если получено не менее 3 баллов.

2.2.7. Практическая работа № 8. Тема: «Решение систем уравнений» - время на выполнение 20 мин.

Задание 1: вариант 1-10 Решить данную систему методом Крамера.

1.
$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8, \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0; \end{cases}$$

6.
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2; \end{cases}$$

2.
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 3, \\ -x_1 + x_2 = 2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = -1. \end{cases}$$

7.
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 6, \\ 3x_1 - 5x_2 + x_3 = -1, \\ 4x_1 - 7x_2 + x_3 = -2; \end{cases}$$

3.
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2; \end{cases}$$

8.
$$\begin{cases} 4x_1 + 5x_2 - 5x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 0, \\ 5x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 0; \end{cases}$$

4.
$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 5, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 0; \end{cases}$$

9.
$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

5.
$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 8x_3 = 8, \\ 4x_1 + 3x_2 - 9x_3 = 9, \\ x_1 + 8x_2 - 7x_3 = 12; \end{cases}$$

10.
$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1; \end{cases}$$

Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной.

2.3. Текущий контроль в форме опроса

Форма текущего контроля «Опрос» предполагает устный опрос по основным вопросам тем. Устный контроль осуществляется в индивидуальной и фронтальной формах. Обучающимся предлагается ответить на 1 вопрос.

Цель устного индивидуального контроля – выявление знаний, умений и навыков отдельных обучающихся. Дополнительные вопросы при индивидуальном контроле задаются при неполном ответе, если необходимо уточнить детали, проверить глубину знаний или же если у преподавателя возникают проблемы при выставлении отметки.

Устный фронтальный контроль (опрос) – требует серии логически связанных между собой вопросов по небольшому объему материала. При фронтальном опросе от обучающихся преподаватель ждет кратких, лаконичных ответов с места. Обычно он применяется с целью повторения и закрепления учебного материала за короткий промежуток времени.

Критерии оценивания устного опроса:

- оценка «**отлично**» ставится в том случае, если ответ логически структурирован, содержит полное раскрытие содержания вопроса;
- оценка «**хорошо**» ставится в том случае, если ответ содержит недостаточно полное раскрытие теоретических вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» ставится в том случае, если ответ содержит поверхностное изложение сути поставленного вопроса;
- оценка «**неудовлетворительно**» ставится в том случае, если студент не может дать ответ на поставленные вопросы.

2.4. Аттестационный текущий контроль успеваемости (ежемесячный)

При проведении ежемесячного аттестационного контроля успеваемости учитываются следующие результаты текущих форм контроля изучения дисциплины:

1. Результаты выполнения практических работ за месяц.
2. Результаты устного индивидуального опроса.
3. Результаты устного фронтального опроса.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Задания для проведения экзамена

Задание для экзамена включает в себя теоретический вопрос и практическое задание (2 задачи)

Вопросы для экзамена

1. Складное произведение векторов. Свойства складного произведения.
2. Складное произведение основных векторов. Выражение складного произведения через координаты сомножителей. Длина вектора.
3. Векторное произведение основных векторов. Выражение векторного произведения через координаты сомножителей.
4. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.
5. Определители III порядка: их свойства и следствия из них.
6. Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл. Свойства смешанного произведения.
7. Выражение смешанного произведения через координаты сомножителей. Объем параллелепипеда.
8. Коллинеарные и компланарные векторы. Признаки параллельности, перпендикулярности и компланарности векторов.
9. Производная и дифференциал функции (определение и свойства). Линейная и степенная функции. Формулы дифференцирования.
10. Производная и дифференциал функции (определение и свойства). Логарифмическая и показательные функции. Формулы дифференцирования.
11. Производная и дифференциал функции (определение и свойства). Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Формулы дифференцирования.
12. Производная и дифференциал произведения и частного (дроби). Производная сложной функции. Производные высших порядков.
13. Приложение производной: уравнение касательной и нормали к кривой.
14. Геометрический смысл производной и дифференциала.
15. Функции нескольких аргументов. Частная производная.
16. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Теорема о множестве первообразных.
17. Свойства неопределенного интеграла.
18. Декартова и полярная системы координат. Связь между полярными и декартовыми координатами.
19. Методы интегрирования: замена переменной в неопределенном интеграле и интегрирование по частям.
20. Понятие интегральной суммы и определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
21. Свойства определенного интеграла, выраженные с помощью равенств.
22. Свойства определенного интеграла, выраженные с помощью неравенств.
23. Теорема о среднем.
24. Формула Ньютона – Лейбница.
25. Замена переменной в неопределенном и определенном интегралах.
26. Интегрирование по частям: неопределенный и определенный интеграл.
27. Определение дифференциального уравнения. Задача Коши.
28. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация, действия над комплексными числами.

Задачи к билетам

1. Найти интеграл $\int \frac{x^5}{\sqrt{1-x^6}} dx$.
2. Найти производную функции $y = x^{\cos x}$.
3. Вычислить площадь криволинейной трапеции, заданной функцией $y = -2x^2$ на интервале $a = -3, b = 3$.
4. Вычислить производную от функции $y = \sqrt{x} \cdot (x^2 - 2x)$.
5. Найти интеграл $\int \sin^3 x dx$.
6. Найти производную функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$.
7. Вычислить площадь фигуры, образованного графиком функции $y = -x^2$, на интервале $a = 0, b = 6$.
8. Написать уравнение касательной, проведенной к кривой $x^2 + y^2 = 25$, в точке $M(3; -4)$.
9. Найти интеграл $\int \frac{2dx}{4x^2 - 9}$.
10. Написать уравнения нормали к графику функции $y = x^2 - 5$ в точке M с абсциссой $x = 1$.
11. Найти производную функции при данном значении аргумента:
 $f(z) = \frac{(z^3 - 1)^2}{z}$ при $x = \sqrt{3}$
12. Найти интеграл $\int (\cos^3 x) dx$.
13. Написать уравнение касательной, проведенной к кривой $x^2 + y^2 = 25$, в точке $M(-4; -3)$.
14. Найти интеграл $\int \frac{2dx}{x^2 - 16}$.
15. Найти дифференциал функции $y = \ln \sqrt{x^2 - 1}$.
16. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x - y + 2 = 0$; $y = 0$ и $x = -1$.
17. Найти скалярное произведение векторов, длины векторов и угол между ними: $\vec{a} = 5\vec{i} - \vec{j} - 6\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$.
18. Вычислить интеграл $\int \frac{2dx}{9 + 16x^2}$.
19. Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} - m\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + -2\vec{j} - m\vec{k}$. При каком значении m эти векторы будут перпендикулярны.

20. Найти интеграл $\int (3^x - 5e^{-5x}) dx$.
21. Найти интеграл $\int \frac{dx}{16 - 4x^2}$.
22. Найти производную функции $y = 7^{\sin x}$.
23. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $(\vec{a} + 3\vec{b})$ и $(3\vec{a} + \vec{b})$, если $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 1$, а угол между ними составляет 30° .
24. Написать уравнения нормали к графику функции $y = x^3 + 2$ в точке M с абсциссой $x = -1$.
25. Найти производную функции $y = x^{\operatorname{ctg} x}$.
26. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = \{1; -1; 1\}$, $\vec{b} = \{1; 0; 1\}$ и $\vec{c} = \{2; 3; -4\}$.
27. Найти векторное произведение $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$
28. Найти интеграл $\int (\sin 2x - \cos^3 x) dx$.
29. Найти интеграл $\int \frac{2x^3}{\sqrt{1-x^4}} dx$
30. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $(3\vec{a} - \vec{b})$ и $(\vec{a} - 3\vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, а угол между ними составляет 30° .
31. Найти производную функции $y = x^{\sin 2x}$.
32. Заданы полярные координаты точки A $(2; \frac{3\pi}{4})$. Найти её декартовы координаты.
33. Найти интеграл $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^5 x} dx$.
34. Даны векторы $\vec{a} = m\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + m\vec{k}$. При каком значении m эти векторы будут перпендикулярны.
35. Найти интеграл $\int (6^x - 2e^{-4x}) dx$.
36. Найти объем треугольной пирамиды, заданной вершинами: A $(-2; -2; -2)$, B $(4; 3; -3)$, C $(4; 5; -4)$, D $(-5; 5; 6)$.
37. Найти скалярное произведение векторов $(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (5\vec{a} + \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 1$, а угол между ними составляет $\frac{\pi}{3}$.
38. Заданы полярные координаты точки A $(4; \frac{5\pi}{4})$. Найти её декартовы координаты.
39. Даны декартовы координаты точки A $(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$. Найти её полярные координаты.

40. Найти интеграл $\int \frac{dx}{(1+x^2)\arctg x} dx$.

41. Найти интеграл $\int \frac{tgx}{tgx + ctgx} dx$

42. Даны векторы $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j} - m\vec{k}$ и $\vec{b} = 5\vec{i} - m\vec{j} + \vec{k}$. При каком значении m эти векторы будут перпендикулярны.

43. Найти векторное произведение $\vec{a} = \vec{i} + 5\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$

44. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку $M(2; -1)$ и имеющей заданный угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = 2x - 1$ в любой точке касания.

45. Найти произведение векторов $(\vec{i} + \vec{j})(\vec{j} + \vec{k})(\vec{k} + \vec{i})$.

46. Вычислить площадь криволинейной трапеции, заданной функцией $y = 2 - x^2$ на интервале $a = -1, b = 2$.

47. Найти производную 5-го порядка функции $y = \frac{2}{x}$.

48. Найти векторное произведение $\vec{a} = 5\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$

49. Найдите производную функции $y = \ln \frac{3x+1}{x-4}$.

50. Составить уравнение касательной, проведенной к кривой: $y = x^2 - 2x + 1$ в точке, абсцисса которой равна 2.

51. Найти интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{4-5x^2}}$.

52. Доказать, что векторы $\vec{a} = 7\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 7\vec{j} + 8\vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ компланарны.

3.2. Критерии оценки экзамена

Балл	Критерии
«5» (отлично)	Оценка «5» ставится, если обучающийся: - самостоятельно, тщательно и подробно выполняет практическое задание; - ошибок не делает, но допускает незначительные неточности и опiski; - на теоретический вопрос дает правильный четкий ответ.
«4» (хорошо)	Оценка «4» ставится, если обучающийся: - самостоятельно, сравнительно аккуратно, но с небольшими затруднениями выполняет практическое задание; - на теоретический вопрос дает ответ с небольшими неточностями.

«3» (удовлетворительно)	Оценка «3» ставится, если обучающийся: - практическое задание выполняет с ошибками, но основные правила соблюдает; - теоретический вопрос раскрыт не полностью.
«2» (неудовлетворительно)	Оценка «2» ставится, если обучающийся: - не выполнил практическое задание; - на теоретический вопрос дан неверный ответ.

Перечень ошибок:

Ошибка считается **грубой**, если обучающийся:

1. Не знает основных понятий математики.
2. Не знает законы, методы и приемы решения практических задач.
3. Не знает правил оформления практических заданий.

К негрубым ошибкам относятся:

1. Неточности формулировок, определений, понятий, теории, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия.
2. Не совсем подробное выполнение практического задания.

Недочетами считаются:

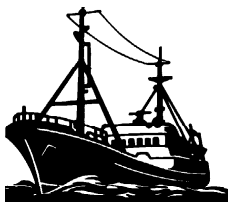
1. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

Пакет для экзамена

- экзаменационные билеты;
- ведомость учебной группы;
- журнал учебной группы.

Задание на экзамен выдается в письменном виде (см. образец экзаменационного билета). Каждый билет содержит один теоретический вопрос и два практических задания.

Образец экзаменационного билета:



**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ
РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ» (филиал)**
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

_____ С.Г. Выжимова

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии

Протокол №__ от «__» ____ 20 ____ г.

Председатель ПЦК _____

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине: Математика

Группа Ш-209

1. Теоретический вопрос
2. Практическое задание
3. Практическое задание

Преподаватель

О.Н. Остапенко

« ____ » _____ 20 ____ г.