

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СУДОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.01 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

26.02.03 Судовождение

Форма обучения: очная

Керчь, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.03 Судовождение

Разработчик:

Преподаватель высшей категории

Т.В.Самойлова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии физико-математических дисциплин

Протокол № 8 от 19 апреля 2023 г

Программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии

Эксплуатации и судового электрооборудования и энергетических установок

Протокол № 8 от 19 апреля 2023 г

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета Судомеханического техникума ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 8 от 26 апреля 2023 г

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 26.02.03 Судовождение

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 – ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.1, ПК 4.2.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01	Выбирать оптимальные способы решения задач.	Применяет математические методы решения задач в профессиональной деятельности.
ОК 02	Осуществлять поиск необходимой информации, пользуется разнообразной справочной литературой, электронными ресурсами; использовать различные источники для подготовки, готовить презентации, доклады.	Выделяет профессионально-значимую информацию; задает вопросы, указывающие на отсутствие информации, необходимой для решения задачи; находит в тексте запрашиваемую информацию (определение, данные и т.п.); сопоставляет информацию из различных источников; определяет соответствие информации поставленной задаче
ОК 03	Выполнять самостоятельные работы; использовать различные источники для подготовки к занятиям;	Дает адекватную самооценку процесса и результата учебной и профессиональной деятельности; участвует в профессионально – значимых мероприятиях (в кружках, научно-практических конференциях, конкурсах по профилю специальности и др.)
ОК 04	В ходе обучения взаимодействует с руководством, преподавателями, с однокурсниками	Соблюдает требования деловой культуры и этикета
ОК 09	Создавать презентации в различных формах	Как осуществляется поиск информации в сети Интернет и различных электронных носителях
ПК 1.1.	Определять координаты пунктов прихода, разность широт и разность долгот, дальность видимости ориентиров; решать задачи на перевод и исправления курсов и пеленгов; вести графическое счисление пути судна на карте с учетом поправки лага и циркуляции,	определение направлений и расстояний на картах; выполнение предварительной прокладки пути судна на картах; графическое и аналитическое счисление пути судна и оценку его точности; методы и способы определения места судна визуальными

	<p>дрейфа судна от ветра, сноса судна течением, совместного действия ветра и течения, вести счисление пути судна; рассчитывать элементы прилива с помощью таблиц приливов, составлять график прилива и решать связанные с ним штурманские задачи; рассчитывать среднюю квадратическую погрешность (далее - СКП) счислимого и обсервованного места;</p>	<p>способами с оценкой их точности;</p>
ПК 1.3.	<p>Эксплуатировать главные энергетические установки и вспомогательные механизмы судна, а также их системы управления; осуществлять техническую эксплуатацию энергетического оборудования, вспомогательных механизмов и систем судна; эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления; осуществлять эксплуатацию судовых электроприводов и систем управления ими;</p>	<p>устройство и принцип действия судовых дизелей; устройство элементов судовой энергетической установки, механизмов, систем; назначение, конструкцию судовых вспомогательных механизмов, систем и устройств; системы автоматического регулирования работы судовых энергетических установок;</p>
ПК 3.1.	<p>Составлять грузовой план судна и делать расчет остойчивость судна;</p>	<p>основные документы для приема сдачи и перевозки грузов; коммерческие операции по перевозке грузов; основы формирования тарифов на операции с грузом; коммерческие операции по перевозке грузов; основы формирования тарифов на операции с грузом;</p>
ПК 4.1.	<p>применять на практике методы контроля качества, оценки, статистики и надежности в эксплуатации судна и судовых технических средств</p>	<p>статистические методы для оценки показателей качества работы судна</p>
ПК 4.2.	<p>пользоваться методами научного познания; применять логические законы и правила; накапливать научную информацию</p>	<p>основные положения теории оценок; интегральные оценки качества;</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
теоретическое обучение	34
практические занятия	20
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Раздел 1.	Математический анализ		
Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	Содержание учебного материала	14	ОК 01 -ОК 04 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1 ПК 4.1 ПК 4.2
	Функция одной независимой переменной. Пределы	2	
	Производная и её геометрический смысл. Применение производной. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях	2	
	Первообразная. Неопределённый интеграл. Способы вычисления неопределённого интеграла	2	
	Определённый интеграл, методы его вычисления Геометрический смысл определённого интеграла.	4	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие 1. Вычисление пределов	2	
	Практическое занятие 2. Применение производных при решении задач. Применение определённого интеграла к решению задач	2	
Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала	10	ОК 01 -ОК 04 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее и частное решение	2	
	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2	

	Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами	2	ПК 4.1 ПК 4.2
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие 3. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	2	
	Практическое занятие 4. Решение линейных дифференциальных уравнений 1 порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами.	2	
Тема 1.3. Ряды	Содержание учебного материала	10	ОК 01 -ОК 04 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1 ПК 4.1 ПК 4.2
	Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признаки сходимости	2	
	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость	2	
	Функциональные и степенные ряды	2	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие 5. Исследование на сходимость рядов с положительными членами.	2	
	Практическое занятие 6. Исследование на сходимость знакопеременных рядов.	2	
Раздел 2.	Основные численные методы		
Тема 2.1. Основные численные методы	Содержание учебного материала	10	ОК 01 -ОК 04 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1 ПК 4.1 ПК 4.2
	Численное интегрирование. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций, формуле Симпсона	4	
	Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона	4	

	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие 7. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций, формуле Симпсона.	2	
Раздел 3.	Основы теории вероятностей и математической статистики		
Тема 3.1. Основы теории вероятностей и математической статистики	Содержание учебного материала	12	ОК 01 -ОК 04 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1 ПК 4.1 ПК 4.2
	Элементы теории вероятностей. Случайные величины и их распределения. Числовые характеристики случайных величин.	4	
	Математическое ожидание, свойства. Дисперсия, среднее квадратичное отклонение	4	
	Метод наименьших квадратов. Среднее арифметическое значение, способы нахождения.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практические занятия 8 и 9.	2	
Раздел 4.	Сферическая тригонометрия		
Тема 4.1. Сферическая тригонометрия	Содержание учебного материала:	8	ОК 01 -ОК 04 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1 ПК 4.1 ПК 4.2
	Основные понятия и формулы сферической тригонометрии	4	
	Элементарные и косоугольные сферические треугольники	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие 10. Решение сферических треугольников.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Промежуточная аттестация		4	
Всего:		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы

Реализация программы дисциплины требует наличия учебных аудиторий для проведения занятий всех видов, предусмотренных данной программой, в том числе консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Перечень материально-технического обеспечения представлен приложении 6 к программе подготовки специалистов среднего звена.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. Список изданий представлен в Информационном обеспечении образовательной программы (приложение 7) к программе подготовки специалистов среднего звена.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Задачи профессиональной деятельности в различных контекстах распознаются, анализируются, выделяются составные части, определяются этапы и успешно решаются при исполнении должностных обязанностей	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических занятиях. Итоговый контроль в форме экзамена.
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности успешно выполняются посредством поиска и нахождения необходимой информации, её структурирования и выделения наиболее значимой для применения	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических занятиях. Итоговый контроль в форме экзамена.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Собственное профессиональное и личностное развитие планируется и реализуется с учётом актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности по выстроенной траектории профессионального развития и самообразования	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических занятиях. Итоговый контроль в форме экзамена
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Работа коллектива и команды организовывается, взаимодействие с коллегами, руководством и клиентами в ходе профессиональной	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических занятиях.

	деятельности осуществляется с учётом психологической особенности личности и психологических основ деятельности коллектива	Итоговый контроль в форме экзамена
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Средства информационных технологий для решения профессиональных задач успешно применяются и используется современное программное обеспечение	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических занятиях. Итоговый контроль в форме экзамена
ПК 1.1. Планировать и осуществлять переход в точку назначения, определять местоположение судна;	Планируется и осуществляется переход в точку назначения, определяется местоположения судна.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических занятиях. Итоговый контроль в форме экзамена
ПК 1.3. Эксплуатировать судовые энергетические установки;	Эксплуатируются судовые энергетические установки.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических занятиях. Итоговый контроль в форме экзамена
ПК 3.1. Планировать и обеспечивать бесплатную погрузку, размещение, крепление судна и уход за ним в течение рейса и выгрузки;	Планируется и обеспечивается погрузка, размещение, крепление и уход за ним в течение рейса и выгрузки.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических занятиях. Итоговый контроль в форме экзамена
ПК 4.1. Оценивать эффективность и	Оценивается эффективность и качество	Текущий контроль в форме экспертного

качество работы судна;	работы судна.	наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических занятиях. Итоговый контроль в форме экзамена
ПК 4.2. Находить оптимальные варианты планирования рейса судна, технико-экономических характеристик эксплуатации судна.	Находятся оптимальные варианты планирования рейса судна, технико-экономические характеристики эксплуатации судна.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических занятиях. Итоговый контроль в форме экзамена

Приложение к рабочей программе дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

ЕН.01. Математика

специальности: 26.02.03 Судовождение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций, закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

– управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, и формированием компетенций, определенных в ФГОС СПО по специальности Судовождение

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

2. Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, устных опросов, текущего тематического тестирования, а также выполнения обучающимися домашних заданий

Материал считается усвоенным:

- с оценкой **«отлично»**, если безошибочно выполнено 90-100% заданий работы;
- с оценкой **«хорошо»**, если в работе выполнено правильно 70-89%
- с оценкой **«удовлетворительно»**, если решено правильно 50 - 69% заданий

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Математический диктант	Самостоятельная работа по теме	Итоговый тест	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Математический анализ	+	+	+	+	экзамен
Раздел 2. Основные численные методы	+		+	+	экзамен
Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики	+		+	+	экзамен
Раздел 4. Сферическая тригонометрия.	+	+	+		экзамен

Входное тестирование

ВАРИАНТ 1

1. Вычислить: $\sqrt{125} \cdot \sqrt[5]{32} - 5^{\frac{1}{2}}$

- | | | | | |
|--------------|-------------------------|---|-------------|------------------------------|
| А | Б | В | Г | Д |
| $11\sqrt{5}$ | $10\sqrt{2} - \sqrt{5}$ | 9 | $9\sqrt{5}$ | $\sqrt[10]{4000} - \sqrt{5}$ |

2. Вычислить: $\frac{\sin 45^\circ \cos 15^\circ - \cos 45^\circ \sin 15^\circ}{2 \sin 15^\circ \cos 15^\circ}$

- | | | | | |
|---|-----|--------------|--------------|------------|
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 1/2 | $\sqrt{3}/2$ | $1/\sqrt{3}$ | $\sqrt{3}$ |

3. Выберите точку, через которую проходит график функции: $y=2^x+1$

А	Б	В	Г
M(3;7)	N(3;9)	K(4;8)	P(4;9)

4. Найти область определения функции: $y = \lg(16-x^2)$

А	Б	В	Г
$(-4;-2) \cup (-2;4)$	$(4;\infty)$	$(-4;4)$	$(-4;\infty)$

5. Вычислить: $2 \log_5 25 + 3 \log_2 64$

А	Б	В	Г
8	12	18	22

6. Решить уравнение: $\operatorname{tg} 5x = -1$

А	Б	В	Г
$(-1)^n \pi / 3 + 2\pi n$	$(-1)^n 2\pi / 3 + 2\pi n - \pi / 20 + \pi n / 5$	$3\pi / 20 + \pi n / 5, n \in \mathbb{Z}$	

7. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 3x^2 - 1}{3x^4 - 5x}$

А	Б	В	Г	Д
2	3	2/3	3/2	-2/3

8. Найти первообразную функции $f(x)$, график которой проходит через точку М: $f(x) = x^3 + 2, M(2;15)$

А	Б	В	Г
$1/4x^2 + 2x + 7$	$x^4 + 2x + 15$	$x^4 + 2x - 15$	другой ответ

ВАРИАНТ 2

1. Вычислить: $0,1 \cdot \sqrt{20} : \sqrt{45} - 5 \frac{17}{30}$

А	Б	В	Г	Д
-2,5	-5,5	-10	0	другой ответ

2. Упростить: $\frac{\cos 4\alpha}{\cos 2\alpha - \sin 2\alpha}$

- | | | | | |
|-----------------|---------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|
| А | Б | В | Г | Д |
| $2\sin 2\alpha$ | $2\cos 2\alpha \cos 2\alpha + \sin 2\alpha$ | $\cos 2\alpha - \sin 2\alpha$ | $\sin 2\alpha - \cos 2\alpha$ | |

3. Выберите точку, через которую проходит график функции: $y = (1/3)^x - 1$

- | | | | |
|-----------|---------|---------|---------|
| А | Б | В | Г |
| К(-3;-10) | М(-3;8) | Н(-2;5) | Р(-2;8) |

4. Найти область определения функции: $y = \log_{1/3}(x^2 - 2x)$

- | | | | |
|---------|-------------------------------|--------------------------------|----------|
| А | Б | В | Г |
| $(0;2)$ | $(-\infty;0) \cup (2;\infty)$ | $(-\infty;-2) \cup (0;\infty)$ | $(-2;0)$ |

5. Вычислить: $3 \log_7 49 - 5 \log_2 16$

- | | | | |
|-----|-----|----|----|
| А | Б | В | Г |
| -26 | -14 | 14 | 26 |

6. Решить уравнение: $\sin x/2 = \sqrt{3}/2$

- | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|---|
| А | Б | В | Г |
| $(-1)^n \pi/3 + 2\pi n$ | $(-1)^n 2\pi/3 + 2\pi n - \pi/20 + \pi n/5$ | $3\pi/20 + \pi n/5, n \in \mathbb{Z}$ | |

7. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 2}{x + 1}$

- | | | | | |
|---|----|---|----------|--------------|
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | -1 | 0 | ∞ | другой ответ |

8. Найти первообразную функции $f(x)$, график которой проходит через точку М:
 $f(x) = 4x + 1/x^2, M(1;4)$

- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|--------------|
| А | Б | В | Г |
| $4x^2 + 1/x + 4$ | $2x^2 - 1/x + 1$ | $2x^2 + 1/x + 4$ | другой ответ |

Ответы на тест

Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8
г	а	б	в	г	в	в	а

Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8
б	в	г	б	б	б	б	г

Критерии оценки:

- с оценкой 5 «**отлично**», если выполнено 90-100% заданий;
- с оценкой 4 «**хорошо**», если выполнено 70-89% заданий
- с оценкой 3 «**удовлетворительно**», если решено 50-69% заданий

Оценочные материалы для проведения текущего контроля.

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме.

Вопросы	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
Раздел 1. Математический анализ	
1. Дайте определение функции.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 16-20. МАТЕМАТИКА, Методические указания к практическим занятиям для студентов 2 курса очной формы обучения всех специальностей технического профиля/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2016, с.13.
2. Что такое область определения и множество значений функции?	
3. Какие функции называются возрастающими, убывающими, монотонными?	
4. Какие функции называются	

периодическими?	
5. Назовите элементарные функции, приведите их графики.	
6. Дайте определение предела функции.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 20-27.
7. Какие функции называются бесконечно малыми, какие бесконечно большими?	МАТЕМАТИКА, Методические указания к практическим занятиям для студентов 2 курса очной формы обучения всех специальностей технического профиля/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2016, с.13-15.
8. Какие виды неопределенности вы знаете?	МАТЕМАТИКА. Практикум для практических занятий для студентов 2 курса очной формы обучения
9. Как раскрываются неопределенности $\frac{\infty}{\infty}$ и $\frac{0}{0}$?	специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2019, с. 12-16
10. Напишите формулы первого замечательного предела.	
11. Напишите формулу второго замечательного предела.	
12.Что такое производная функции?	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 27-37.
13.Рассказать правила дифференцирования и таблицу производных.	МАТЕМАТИКА, Методические указания к практическим занятиям для студентов 2 курса очной формы обучения всех специальностей технического профиля/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2016, с.16-25.
14.Рассказать таблицу производных.	МАТЕМАТИКА. Практикум для практических занятий для студентов 2 курса очной формы обучения
15.Рассказать правило нахождения производной сложной функции.	

	специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2019, с.16-24
16.Какие точки называются точками экстремума функции?	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 37-45.
17.Как найти экстремумы функции, интервалы выпуклости, вогнутости?	МАТЕМАТИКА, Методические указания к практическим занятиям для студентов 2 курса очной формы обучения всех специальностей технического профиля/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2016, с.26-33.
18.Как найти точки перегиба, интервалы выпуклости, вогнутости графика функции?	МАТЕМАТИКА. Практикум для практических занятий для студентов 2 курса очной формы обучения
19.Приведите общую схему исследования функции и построения графика.	специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2019, с.24-28
20.Что называется первообразной?	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 46-55.
21.Дайте определение неопределенного интеграла.	МАТЕМАТИКА, Методические указания к практическим занятиям для студентов 2 курса очной формы обучения всех специальностей технического профиля/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2016, с. 36-38.
22.Перечислите свойства неопределенного интеграла.	МАТЕМАТИКА. Практикум для практических занятий для студентов 2 курса очной формы обучения
23.Расскажите таблицу основных неопределенных интегралов.	специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2019, с.28-30
24.В чем заключается метод подстановки?	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 56-62.
25.Какая геометрическая задача приводит к понятию определенного интеграла?	
26.Назовите основные свойства	

определенного интеграла.	Математика, практикум для студентов 2 курса очной формы обучения специальности
27.Напишите формулу Ньютона-Лейбница.	26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики/ сост. И.А. Драчева. -Керчь, 2019, с.39-43
28.Как найти площадь плоской фигуры с помощью определенного интеграла?	МАТЕМАТИКА. Практикум для практических занятий для студентов 2 курса очной формы обучения специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2019, с.31-33
29.Дайте определение дифференциального уравнения.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 67- 70.
30.Что является решением дифференциального уравнения?	МАТЕМАТИКА, Методические указания к практическим занятиям для студентов 2 курса очной формы обучения всех специальностей технического профиля/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2016, с.51-55.
31.Дайте понятие общего и частного решения ДУ.	
32.Сформулируйте задачу Коши.	МАТЕМАТИКА. Практикум для практических занятий для студентов 2 курса очной формы обучения
33.Какие уравнения называются уравнениями с разделяющимися переменными?	специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2019, с. 37-38
34.Дайте определение ДУ второго порядка.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 70-79.
35.Дайте определение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	МАТЕМАТИКА, Методические указания к практическим занятиям для студентов 2 курса очной формы обучения всех специальностей технического профиля/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2016, с.55-56.
36.Что такое характеристическое уравнение? Как оно составляется?	
37.Расскажите, как находится общее решение	

ЛОДУ 2 –го порядка с постоянными коэффициентами.	МАТЕМАТИКА. Практикум для практических занятий для студентов 2 курса очной формы обучения специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2019, с.39
38.Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признаки сходимости	Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала мат. анализа, геометрия: учебник для СПО М.И. Башмаков. – М., Академия, 2017. – 256 с.
39. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость	Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала мат. анализа, геометрия: учебник для СПО М.И. Башмаков. – М., Академия, 2017. – 256 с.
40. Функциональные и степенные ряды	Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала мат. анализа, геометрия: учебник для СПО М.И. Башмаков. – М., Академия, 2017. – 256 с.
Раздел 2. Основные численные методы	
1. Численное интегрирование. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций, формуле Симпсона	Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала мат. анализа, геометрия: учебник для СПО М.И. Башмаков. – М., Академия, 2017. – 256 с.
2. Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона	Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала мат. анализа, геометрия: учебник для СПО М.И. Башмаков. – М., Академия, 2017. – 256 с.
Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики	
1. Дайте определение события.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 80-88. МАТЕМАТИКА, Методические указания к практическим занятиям для студентов 2 курса очной формы обучения всех
2.Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?	
3.Приведите формулу и свойства	

классической вероятности.	специальностей технического профиля/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2016, с.57-60. МАТЕМАТИКА. Практикум для практических занятий для студентов 2 курса очной формы обучения специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок»/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2019, с. 39-42	
4.Дайте определение дискретной и непрерывной случайной величины.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 89-103. МАТЕМАТИКА, Методические указания к практическим занятиям для студентов 2 курса очной формы обучения всех специальностей технического профиля/ сост. Т.В. Самойлова. - Керчь, 2016, с.62-64.	
5.Что называется законом распределения случайной величины?		
6.Дайте определение и формулу вычисления математического ожидания дискретной случайной величины.		
7.Дайте определение и формулу вычисления дисперсии случайной величины.		
8.Дайте определение генеральной и выборочной совокупности.		
9.Дайте определение вариационного ряда и приведите технику его построения.		
10.Что такое полигон и гистограмма частот?		
11.Математическое ожидание, свойства. Дисперсия, среднее квадратичное отклонение		
12.Метод наименьших квадратов. Среднее арифметическое значение, способы нахождения		
Раздел 4. Сферическая тригонометрия.		
1.Что такое сфера? Большой круг?		Башмаков М.И. Математика: алгебра и

2.Определение и свойства сфери-ческого треугольника.	начала мат. анализа, геометрия: учебник для СПО М.И. Башмаков. – М., Академия, 2017. – 256 с. Башмаков М.И. Математика: Сборник задач профильной направленности: учебное пособие для образовательных учреждений СПО / М.И. Башмаков.– 4-е изд., испр. – М.: Академия, 2021. – 208 с.
3.Решение сферических треугольников	
4.Особенности решения узких сферических треугольников.	
5.Правила решения прямоугольных сферических треугольников.	

Критерии оценки:

- с оценкой 5 «отлично», если выполнено 90-100% заданий;
- с оценкой 4 «хорошо», если выполнено 70-89% заданий
- с оценкой 3 «удовлетворительно», если решено 50-69% заданий

Математический диктант

Вопросы	Ответы
Раздел 1. Математический анализ	
Найти производную функции	
1. $y = -3x^2$	$-6x$
2. $y = 2\sqrt{x}$	$\frac{1}{\sqrt{x}}$
3. $y = 3^x$	$3^x \ln 3$
4. $y = \sin x$	$\cos x$
5. $y = \cos x$	$-\sin x$
6. $y = \ln x$	$\frac{1}{x}$
7. $y = 3x^3 - 4x + 5$	$9x^2 - 4$
8. $y = \sin 3x$	$3\cos 3x$

9. $y = e^{-2x}$	$-2e^{-2x}$
10. $y = \sin^2 x$	$2\sin x \cdot \cos x$

Раздел 4. Математический диктант

- 1 Что изучает сферическая геометрия?
- 2 Что называется ортодромией?
- 3 Что называется локсодромией?
- 4 Каким соотношением задается связь угловой (градусной, радианной) и линейной мер дуги большого круга?
- 5 Что такое полюс и поляр?
- 6 Что такое "сферический центр" и "сферический радиус" малого круга?
- 7 Как определяют положение точки в географической сферической системе координат?
- 8 Как указать широту и долготу на сфере?
- 9 Что называется азимутом?
- 10 В чем суть ограничений Эйлера?
- 11 По каким формулам вычисляют линейную длину дуги большого и малого кругов?
- 12 Как связаны градусная и радианная меры измерения дуг и углов?
- 13 Приведите в радианах (с точностью до седьмого знака после запятой) сферический угол, измеренный в градусной мере: $\phi_1 = 42^\circ 54' 6''$, $\phi_2 = 160^\circ 9' 47''$.
(Ответ: $\phi_1 = 0,7487753$, $\phi_2 = 2,7953727$)
- 14 Приведите в линейной мере (с точностью до км) дугу S большого круга земного шара ($R = 6370$ км), измеренную в градусной мере: $\phi_1 = 63^\circ 0' 42''$
(Ответ: $S = 7006$ км)

15 Что такое "сферический угол" и как он измеряется?

16 Как вычислить площадь сферического двуугольника?

Критерии оценки:

- с оценкой 5 «отлично», если выполнено 90-100% заданий;

- с оценкой 4 «хорошо», если выполнено 70-89% заданий

- с оценкой 3 «удовлетворительно», если решено 50-69% заданий

Самостоятельные работы по темам

Раздел 1. Математический анализ

Задание	Решение и ответы
<p style="text-align: center;">Вариант 1</p> <p>Вычислить пределы</p> <p>1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x - 5x^2}{10x^2 + 3}$</p> <p>2) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 3x}{x^2 + x - 6}$</p> <p>3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3x}$</p> <p>4) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + 3x^3}{x - 1}$</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <p>Вычислить пределы</p> <p>1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 6x^3}{2x^3 + 3x^2 + 3}$</p> <p>2) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{x + 2}$</p> <p>3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{10x}$</p> <p>4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{x + 9}$</p>

Решение и ответы.

Вариант 1.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x - 5x^2}{10x^2 + 3} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x^2} - \frac{3x}{x^2} - \frac{5x^2}{x^2}}{\frac{10x^2}{x^2} + \frac{3}{x^2}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x^2} - \frac{3}{x} - 5}{10 + \frac{3}{x^2}} = \frac{0 - 0 - 5}{10 + 0} = -\frac{1}{2}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 3x}{x^2 + x - 6} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x(x + 3)}{(x + 3)(x - 2)} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x}{x - 2} = \frac{3}{5}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 2x}{3 \cdot 2x} = \frac{2}{3} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x} = \frac{2}{3}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x + 3x^3}{x - 1} = \frac{1 + 3}{1 - 1} = \frac{4}{+0} = +\infty$$

Вариант 2.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 6x^3}{2x^3 + 3x^2 + 3} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x^3} - \frac{6x^3}{x^3}}{\frac{2x^3}{x^3} + \frac{3x^2}{x^3} + \frac{3}{x^3}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x^3} - 6}{2 + \frac{3}{x} + \frac{3}{x^3}} = \frac{0 - 6}{2 + 0 + 0} = -3$$

$$2) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{x + 2} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x + 2)(x + 1)}{x + 2} = \lim_{x \rightarrow -2} (x + 1) = -1$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{10x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2 \cdot 5x} = \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{5x} = \frac{1}{2}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{x + 9} = \frac{3}{\infty} = 0$$

Критерии оценки:

- «5», если выполнено 90-100% заданий;
- «4», если выполнено 70-89% заданий
- «3», если решено 50-69% заданий

Раздел 2. Основные численные методы

1. Желательно разбиение отрезка $[a, b]$ сделать более или менее равномерным и точки

выбирать по возможности посередине отрезков разбиения (но необязательно, если неудобный счет).

2. **Обязательно сделать схематический рисунок для каждой** интегральной суммы,

обозначая на нем выбранные отрезки $[x_k, x_{k+1}]$, точки ξ_k на оси OX и $f(\xi_k)$ на оси OY , изображая график функции $y = f(x)$ и прямоугольники, соответствующие произведениям $f(\xi_k)\Delta x_k$.

3. Вычисления интегральных сумм могут быть еще более подробными или, наоборот,

более компактными.

4. Для сложных функций ($\sin x, \cos x, \ln x, e^x, \operatorname{arctg}x, \operatorname{arcctg}x$) рекомендуется использовать

калькулятор.

5. Номер функции соответствует **номеру студента в журнале учебной группы.**

N	Функция	а	б	в	г	д
1	$\ln x$	$[1, e^2]$	$[2, e^2]$	$[e, e^2]$	$[4, e^2]$	$[5, e^2]$
2	$\operatorname{arcctg}x$	$[-4, 0]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[-1, 3]$	$[0, 4]$
3	$e^x + 1$	$[-4, 0]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[-1, 3]$	$[0, 4]$
4	$\sin x$	$[-\frac{2\pi}{3}, \pi]$	$[0, 2\pi]$	$[-\pi, \frac{2\pi}{3}]$	$[-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{4}]$	$[-\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{2}]$
5	$\ln(x+1)$	$[0, e^2 - 1]$	$[1, e^2 - 1]$	$[1, e^2 - 1]$	$[3, e^2 - 1]$	$[4, e^2 - 1]$

6	$\operatorname{arctg} x$	$[-4, 0]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[-1, 3]$	$[0, 4]$
7	2^x	$[-4, 0]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[-1, 3]$	$[0, 4]$
8	$\cos x$	$\left[-\frac{2\pi}{3}, \pi\right]$	$[0, 2\pi]$	$\left[-\pi, \frac{2\pi}{3}\right]$	$\left[-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{4}\right]$	$\left[-\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{2}\right]$
9	e^{-x}	$[-4, 0]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[-1, 3]$	$[0, 4]$
10	$\sqrt[4]{x}$	$[1, 16]$	$[0, 16]$	$[0, 81]$	$[1, 81]$	$[16, 81]$
11	$\frac{1}{x^2 + 1}$	$[-4, 4]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[0, 9]$	$[4, 14]$
12	$\sqrt[3]{x}$	$[0, 27]$	$[8, 64]$	$[1, 64]$	$[0, 64]$	$[27, 64]$
13	$\frac{1}{x^2}$	$[-4, -1]$	$[-3, -1]$	$[1, 3]$	$[2, 5]$	$[0, 5; 4]$
14	\sqrt{x}	$[0, 9]$	$[4, 25]$	$[16, 49]$	$[25, 64]$	$[1, 64]$
15	$\frac{1}{x}$	$[-e^2, -1]$	$[-e, -1]$	$[1, e]$	$[e, e^2]$	$[3; 9]$
16	$ x $	$[-4, 4]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[0, 9]$	$[4, 14]$
17	x^4	$[-4, 0]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[-1, 3]$	$[0, 4]$
18	x^3	$[-4, 0]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[-1, 3]$	$[0, 4]$
19	$2x + 1$	$[-2, 4]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[-1, 5]$	$[0, 4]$
20	$-x + 2$	$[-2, 4]$	$[-3, 1]$	$[-2, 3]$	$[-1, 5]$	$[0, 4]$

ПРИМЕРНОЕ РЕШЕНИЕ для $f(x) = x^2$, $[a, b] = [0, 3]$

- $n = 2$. Интегральная сумма $S_2 = \sum_{k=1}^2 f(\xi_k) \Delta x_k = f(\xi_1) \Delta x_1 + f(\xi_2) \Delta x_2$.

Разбиваем отрезок $[a, b] = [0, 3]$ на отрезки – $[0, 1]$ и $[1, 3]$. $\Rightarrow \Delta x_1 = 1, \Delta x_2 = 2$.

Выбираем точки $\xi_k - \xi_1 = \frac{1}{2} \in [0,1]$ и $\xi_2 = 2 \in [1,3]$.

$$\text{Тогда } S_2 = f(\xi_1)\Delta x_1 + f(\xi_2)\Delta x_2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot 1 + 2^2 \cdot 2 = \frac{1}{4} + 8 = 8\frac{1}{4}.$$

Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики

Вариант 1

1. В ящике имеется 11 одинаковых шаров. Причем 4 из них окрашены в синий цвет, а остальные белые. Наудачу извлекают 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них 2 синих.
2. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, зная закон ее распределения.

X	-2	2	3	4	7
P	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1

Вариант 2

1. В ящике 15 шаров: 7 синих и 8 желтых. Наудачу из ящика вынули один шар, а затем второй (не возвращая их обратно). Найти вероятность того, что первый из взятых шаров синий, а второй желтый.
2. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, зная ее закон распределения.

X	1	1,5	2	3	5
P	0,1	0,3	0,25	0,2	0,15

Решение и ответы

Вариант 1

1. Обозначим A – событие, состоящее в том, что среди извлеченных 5 шаров 2 синих.

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{C_4^2 \cdot C_7^3}{C_{11}^5} = \frac{210}{462} = \frac{35}{77}, \text{ где}$$

$$n = C_{11}^5 = \frac{11!}{5!(11-5)!} = \frac{11!}{5!6!} = \frac{6! \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6!} = 462.$$

$$m = C_4^2 \cdot C_7^3 = \frac{4!}{2!(4-2)!} \cdot \frac{7!}{3!(7-3)!} = \frac{4!}{2 \cdot 2} \cdot \frac{7!}{3!4!} = \frac{3! \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{4 \cdot 3!} = 210.$$

2. Математическое ожидание равно сумме произведений всех возможных значений X на их вероятности:

$$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i = -2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,3 + 7 \cdot 0,1 = 2,1.$$

Для вычисления дисперсии воспользуемся формулой:

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2.$$

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2 = 4 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,1 + 9 \cdot 0,2 + 16 \cdot 0,3 + 49 \cdot 0,1 - (2,1)^2 = 13,1 - 4,41 = 8,69.$$

Вариант 2

1. Событие A – первый взятый шар синий. Вероятность события A : $P(A) = \frac{7}{15}$.

Событие B – второй взятый шар желтый. Вероятность события B , вычисленная в предположении, что первый шар синий (т.е. условная вероятность) равна:

$$P_A(B) = \frac{8}{14} = \frac{4}{7}.$$

Искомая вероятность по теореме умножения вероятностей зависимых событий равна:

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P_A(B) = \frac{7}{15} \cdot \frac{4}{7} = \frac{4}{15}.$$

2. Математическое ожидание равно сумме произведений всех возможных значений X на их вероятности:

$$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i = 1 \cdot 0,1 + 1,5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,15 = 2,4.$$

Для вычисления дисперсии воспользуемся формулой:

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2.$$

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2 = 1^2 \cdot 0,1 + (1,5)^2 \cdot 0,3 + 2^2 \cdot 0,25 + 3^2 \cdot 0,2 + 5^2 \cdot 0,15 - (2,4)^2 = 0,1 + 0,675 + 1 + 1,8 + 3,75 - 5,76 = 1,565$$

Раздел 4. Сферическая тригонометрия

Решить самостоятельно задачи:

№1. Мореплавателю Кристофору Колумбу пришлось проплыть 1800 миль в одном направлении из точки А к точке В, повернул на 60 градусов и проплыл в новом направлении еще 2700 миль, оказался в точке С. Требуется найти расстояние между точками А и С (по поверхности земного шара).

№2 Доказать аналог теоремы Пифагора для сферической геометрии:

$\cos \frac{c}{R} = \cos \frac{a}{R} \cdot \cos \frac{b}{R}$, где c — длина гипотенузы, a и b — длины катетов прямоугольного сферического треугольника. Доказать, что для малых треугольников она переходит в обычную теорему Пифагора.

(Указание: $\cos^2 a = 1 - \sin^2 a$, поэтому при малых a $\cos^2 a \approx 1 - a^2$.)

Критерии оценки:

- «5», если выполнено 90-100% заданий;
- «4», если выполнено 70-89% заданий
- «3», если решено 50-69% заданий

Итоговый тест по математике.

Вариант 1

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

- а) $2/5$ б) $-1/2$ в) $1/5$ г) ∞

2. Найдите производную функции $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 5$.

- а) $f'(x) = \frac{1}{6}x^3 - 1$ б) $f'(x) = \frac{1}{3}x^3 - 6$ в) $f'(x) = x - 1$ г)

$f'(x) = x - 6$

3. Вычислить определенный интеграл $\int_2^3 5x^4 dx$

А	Б	В	Г
129	171	201	211

4. Указать дифференциальное уравнение второго порядка

А	Б	В	Г
$xy' - y = y^3$	$y''' = x - \sin x$	$y'' + (x^2 - 1)y' = 0$	$\frac{dy}{dx} = x^2$

5. Найти точки экстремума функции $y = \frac{x^3}{4 - x^2}$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' + \frac{\sin 2x}{y + 2} = 0$

7. Найти общее и частное решение дифференциального уравнения $y'' + 8y' + 16y = 0$ $y(0) = 1, y'(0) = 1$

Вариант 2

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

- а) 0 б) -5/7 в) 1/7 г) ∞

2. Найдите производную функции $f(x) = \sin 3x$.

- а) $f'(x) = \cos 3x$ б) $f'(x) = -\cos 3x$ в) $f'(x) = 3 \cos 3x$ г) $f'(x) = -3 \cos 3x$

3. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$

А	Б	В	Г
15	28	18	36

4. Продолжить предложение: решением дифференциального уравнения является...

А	Б	В	Г
Пара чисел ($x; y$)	корень	функция	производная

5. Найти экстремумы функции $y = \frac{3x - 2}{5x^2}$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения $2y \cdot (x + 1)y' - 1 = y^2$

7. Найти общее и частное решение дифференциального уравнения

$$y'' + 9y = 0 \quad y(0) = 1, y'(0) = 6$$

Вариант 3

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

- а) $3/4$ б) $3/5$ в) 0 г) ∞

2. Найдите производную функции $f(x) = \frac{x+3}{x-2}$

- а) $f'(x) = \frac{1}{(x-2)^2}$ б) $f'(x) = \frac{5}{(x-2)^2}$ в) $f'(x) = -\frac{1}{(x-2)^2}$ г)

$$f'(x) = -\frac{5}{(x-2)^2}$$

3. Вычислить определенный интеграл $\int_2^3 2x dx$

А	Б	В	Г
-13	-5	5	13

4. Указать дифференциальное уравнение второго порядка

А	Б	В	Г
$xy' - y^2 = 0$	$y''' = x + \sin 2x$	$\frac{dy}{dx} = x^2 + 1$	$y'' + 3y' + 4y = 2x$

5. Найти экстремумы и интервалы возрастания, убывания функции

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

6. Найти общее решение дифференциального уравнения $(x^2 + 4)y' = y^2 + 1$

7. Найти общее и частное решение дифференциального уравнения

$$y'' - 5y' = 0 \quad y(0) = 1, y'(0) = -1$$

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x + 1}{1 - 2x^2}$

- а) 1 б) -1 в) -1/2 г) -3/2

2. Найдите производную функции $f(x) = 2\cos x$.

- а) $f'(x) = -\sin x$ б) $f'(x) = 2\sin x$ в) $f'(x) = -2\sin x$ г) $f'(x) = 0$

3. Вычислить определенный интеграл $\int_1^3 3x^2 dx$

А	Б	В	Г
26	28	-26	-28

4. Продолжить предложение: решением дифференциального уравнения является...

А	Б	В	Г
производная	функция	корень	Пара чисел ($x; y$)

5. Найти экстремумы и интервалы возрастания, убывания функции $y = \frac{x}{x-2}$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения $x^3 y' - 2 = y$

7. Найти общее и частное решение дифференциального уравнения

$$y'' - 5y' + 4y = 0 \quad y(0) = 5, y'(0) = 8$$

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

- а) 1 б) $-1/4$ в) 0 г) ∞

2. Найдите производную функции $f(x) = 2x^2 + 3$.

- а) $f'(x) = 2x + 3$ б) $f'(x) = 4x + 3$ в) $f'(x) = 4x$ г) $f'(x) = x$

3. Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^0 5x^4 dx$

А	Б	В	Г
0	1	-1	5

4. Как называется задача «Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям»?

А	Б	В	Г
Задача Лопиталья	Задача Коши	Задача Лейбница	Задача Ньютона

5. Найти экстремумы функции, интервалы возрастания, убывания $y = \frac{x}{1 + x^2}$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения $xy' = (1 - 3x^3) \cdot y$

7. Найти общее и частное решение дифференциального уравнения

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

Вариант 6

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

- а) 0 б) $-1/2$ в) $1/5$ г) ∞

2. Найдите производную функции $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 5$.

а) $f'(x) = \frac{1}{6}x^3 - 1$ б) $f'(x) = \frac{1}{3}x^3 - 6$ в) $f'(x) = x - 1$ г)

$f'(x) = x - 6$

3. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 6x^2 dx$

А	Б	В	Г
14	18	-14	-18

4. Указать дифференциальное уравнение третьего порядка

А	Б	В	Г
$xy' - y = y^3$	$y''' = x - \sin x$	$y'' + (x^2 - 1)y' = 0$	$\frac{dy}{dx} = x^3$

5. Найти экстремумы функции, интервалы возрастания, убывания $y = \frac{10x}{1+x^2}$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения $2y \cdot y' \sqrt{1-x^2} = 1 + y^2$

7. Найти общее и частное решение дифференциального уравнения

$$y'' - 2y' - 3y = 0 \quad y(0) = 8, y'(0) = 0$$

Ответы на тест

№ Зада ния	Вариант		
	1	2	3
1	б) -1/2	а) 0	в) 0

2	г) $x-6$	в) $3\cos 3x$	г) $-5/(x-2)^2$
3	г) 211	а) 15	в) 5
4	в)	в) функция	г)
5	$\pm \sqrt{12}$	0; 4/3	-3 ; -1
6	$y^2 + 4y = \cos 2x$	$y^2 + 1 = C(x + 1)$	$\operatorname{arctg} y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x}{2} + C$
7	$y = (1 + 5x) \cdot e^{-4x}$	$y = \cos 3x + 2 \sin 3x$	$y = \frac{6}{5} - \frac{1}{5} \cdot e^{5x}$
№	Вариант		
Зада ния	4	5	6
1	в) -1/2	б) -1/4	а) 0
2	в) $-2\sin x$	в) $4x$	г) $x-6$
3	а) 26	б) 1	а) 14
4	б) функция	б) задача Коши	б)
5	Экстремумов нет	-1; +1	-1; +1
6	$\ln 2 + y = -\frac{1}{2x^2} + C$	$\ln y = \ln x - x^3 + C$	$\ln y = \arcsin x + C$
7	$y = 4e^x + e^{4x}$	$y = \sin 2x$	$y = 2e^{3x} + 6e^{-x}$

Критерии оценки: - «5», если выполнено 90-100% заданий;

- «4», если выполнено 70-89% заданий

- «3», если решено 50-69% заданий

Промежуточная аттестация (экзамен) по дисциплине «Математика» проводится в форме итогового тестирования и предусматривает материал за весь период изучения дисциплины

Вариант 1

1. Найдите производную функции $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 5$.

А	Б	В	Г
$f'(x) = \frac{1}{6}x^3 - 1$	$f'(x) = \frac{1}{3}x^3 - 6$	$f'(x) = x - 1$	$f'(x) = x - 6$

2. Найдите производную функции $f(x) = 2x^3 + e^{3x-3}$ в точке $x_0=1$

А	Б	В	Г
3	6	9	5/6

3. Сколько точек экстремума имеет функция $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$?

А	Б	В	Г
одну точку	две точки	ни одной точки	бесконечно много точек

4. Найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = x^3 + xy^2 + 1$.

А	Б	В	Г
$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 2xy$	$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + y^2 + 1$	$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + y^2$	$\frac{\partial z}{\partial x} = y^2 + 1$

5. Найти неопределенный интеграл $\int e^{2x} dx$

А	Б	В	Г

$e^{2x} + C$	$2e^{2x} + C$	$\frac{1}{2}e^{2x} + C$	$\frac{1}{2}e^x + C$
--------------	---------------	-------------------------	----------------------

6. Вычислить определенный интеграл $\int_2^3 5x^4 dx$

А	Б	В	Г
129	171	201	211

7. Какой из приведенных интегралов вычисляется по формуле «интегрирование по частям»

$$\int u dv = uv - \int v du$$

А	Б	В	Г
$\int x \sin(x^2 + 1) dx$	$\int \sin 3x dx$	$\int \cos x \cdot \sin x dx$	$\int x \sin x dx$

8. Укажите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2$ и $y = -x^2 + 4x$.

А	Б	В	Г
$S = \int_0^2 4x dx$	$S = \int_0^2 (-2x^2 + 4x) dx$	$S = \int_0^2 (2x^2 + 4x) dx$	$S = \int_0^2 (-4x + 2x^2) dx$

9. Указать дифференциальное уравнение второго порядка

А	Б	В	Г
$xy' - y = y^3$	$y''' = x - \sin x$	$y'' + (x^2 - 1)y' = 0$	$\frac{dy}{dx} = x^2$

10. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{5 - 4x^2}$

А	Б	В	Г
2/5	-1/2	1/5	∞

11. Найти общее решение дифференциального уравнения $2y dx - x dy = 0$

А	Б	В	Г
$y = 2x + C$	$y = Cx^2$	$y = 2x$	$y = x^2$

12. В коробке 5 синих, 4 красных и 3 зеленых карандаша. Наудачу извлекаем один карандаш. Указать достоверное событие:

А	Б	В	Г
Извлечь белый карандаш	Извлечь цветной карандаш	Извлечь синий карандаш	Извлечь синий или зеленый карандаш

13. В лотерее 1000 билетов. На один билет падает выигрыш 100 руб., на четыре билета – выигрыш по 50 руб., на десять билетов – выигрыш по 20 руб., на двадцать билетов – выигрыш по 10 руб., на 165 билетов – выигрыш по 5 руб., на 200 билетов – выигрыш по 1 руб. остальные билеты невыигрышные. Какова вероятность выиграть по билету не менее 10 рублей?

А	Б	В	Г
0,035	0,015	0,02	Другой ответ

Вариант 2

1. Найдите производную функции $f(x) = \sin 3x$.

А	Б	В	Г
$f'(x) = \cos 3x$	$f'(x) = -\cos 3x$	$f'(x) = 3 \cos 3x$	$f'(x) = -3 \cos 3x$

2. Найдите производную функции $y = 2 \operatorname{tg} x - \frac{1}{5} x^5$ в точке $x_0 = 0$.

А	Б	В	Г

2	0	-2	Не существует
---	---	----	---------------

3. Найдите точки экстремума функции $y = x^3 - 6x^2 + 9$.

А	Б	В	Г
0; 2	0; 4	1; 2	1; 4

4. Найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = yx^2 + xy^2 + 2x - 3y$.

А	Б	В	Г
$\frac{\partial z}{\partial y} = x^2 + 2xy - 1$	$\frac{\partial z}{\partial y} = x^2 + y^2 - 3$	$\frac{\partial z}{\partial y} = x^2 + 2xy - 3$	$\frac{\partial z}{\partial y} = 2xy + y^2 + 2$

5. Найти неопределенный интеграл $\int e^{\frac{1}{3}x} dx$

А	Б	В	Г
$e^{\frac{1}{3}x} + C$	$-\frac{1}{3}e^{\frac{1}{3}x} + C$	$-\frac{1}{3}e^x + C$	$-3e^{\frac{1}{3}x} + C$

6. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$

А	Б	В	Г
15	28	18	36

7. Выберите замену в интеграле $\int \frac{\cos x dx}{9 + \sin^2 x}$

А	Б	В	Г
$t = \sin^2 x$	$t = \sin x$	$t = 9 + \sin^2 x$	$t = \cos x$

8. Укажите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2$, $y = 2x + 8$.

А	Б	В	Г
---	---	---	---

$S = \int_{-2}^4 (2x + 8 - x^2) dx$	$S = \int_{-2}^4 (x^2 - 2x - 8) dx$	$S = \int_{-2}^4 (2x - 8 - x^2) dx$	$S = \int_{-2}^4 (x^2 - 2x + 8) dx$
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

9. Продолжить предложение: решением дифференциального уравнения является...

А	Б	В	Г
Пара чисел ($x; y$)	корень	функция	производная

10. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x - 5x^2}{7x^3 + 2x^2 + 3}$

А	Б	В	Г
0	-5/7	1/7	∞

11. Найти общее решение дифференциального уравнения $\frac{1}{y} dx - x dy = 0$

А	Б	В	Г
$y = \ln x + C$	$y^2 = \ln x^2 + 2C$	$\ln y = 2x^2 + C$	$\ln y = \frac{1}{2}x^2 + C$

12. В коробке 5 синих, 4 красных и 3 зеленых карандаша. Наудачу извлекаем один карандаш. Указать невозможное событие:

А	Б	В	Г
Извлечь белый карандаш	Извлечь цветной карандаш	Извлечь синий карандаш	Извлечь синий или зеленый карандаш

13. В лотерее 100 билетов. На один билет падает выигрыш 100 руб., на четыре билета – выигрыш по 50 руб., на десять билетов – выигрыш по 10 руб., на 25 билетов – выигрыш по 1 руб. остальные билеты невыигрышные. Какова вероятность выиграть по билету не менее 10 рублей?

А	Б	В	Г
1,5	0,15	0,05	Другой ответ

Вариант 3

1. Найдите производную функции $y = x^4 + 3\cos x$.

А	Б	В	Г
$y' = 4x^3 + 3\sin x$	$y' = 4x - 3\sin x$	$y' = 4x^3 - 3\sin x$	$y' = x^3 - 3\sin x$

2. Найдите производную функции $f(x) = 2 + e^{2x-2}$ в точке $x_0=1$

А	Б	В	Г
2	4	0	3

3. Сколько точек экстремума имеет функция $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$?

А	Б	В	Г
одну точку	две точки	ни одной точки	бесконечно много точек

4. Найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = x^3y + 2xy - 3x + 4y$.

А	Б	В	Г
$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 2x - 3$	$\frac{\partial z}{\partial x} = x^3 + 2x + 4$	$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2y + 2y - 3$	$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2y - 3$

5. Найти неопределенный интеграл $\int \cos 2x dx$

А	Б	В	Г
---	---	---	---

$\frac{1}{2}\sin 2x + C$	$2\sin 2x + C$	$-\sin 2x + C$	$-\frac{1}{2}\sin 2x + C$
--------------------------	----------------	----------------	---------------------------

6. Вычислить определенный интеграл $\int_2^3 2x dx$

А	Б	В	Г
2	-2	5	13

7. Какой из приведенных интегралов вычисляется по формуле «интегрирование по частям»

$$\int u dv = uv - \int v du$$

А	Б	В	Г
$\int x \cdot e^{x^2+1} dx$	$\int e^{3x+1} dx$	$\int \frac{1}{e^{3x}} dx$	$\int x \cdot e^{2x} dx$

8. Укажите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2$ и $y = -x^2 + 8$.

А	Б	В	Г
$S = \int_{-2}^2 8 dx$	$S = \int_{-2}^2 (-2x^2 + 8) dx$	$S = \int_{-2}^2 (2x^2 - 8) dx$	$S = \int_{-2}^2 (2x^2 + 8) dx$

9. Указать дифференциальное уравнение второго порядка

А	Б	В	Г
$xy' - y^2 = 0$	$y''' = x + \sin 2x$	$\frac{dy}{dx} = x^2 + 1$	$y'' + 3y' + 4y = 2x$

10. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{5 + 4x^2}$

А	Б	В	Г
3/4	3/5	0	∞

11. Найти общее решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx} = -\frac{x}{y}$

А	Б	В	Г
$y = -x + C$	$y^2 = Cx^2$	$x^2 + y^2 = C$	$y = -x^2 + C$

12. В ящике 10 перенумерованных шаров с номерами от 1 до 10. Вынули один шар. Указать случайное событие.

А	Б	В	Г
Извлечь шар с номером 12	Извлечь шар с номером 3	Извлечь шар с номером от 1 до 10	Извлечь шар без номера

13. В урне 12 шаров: 3 белых, 4 черных и 5 красных. Вынули один шар. Какова вероятность, что шар будет белый или красный.

А	Б	В	Г
1/4	2/3	5/12	Другой ответ

Вариант 4

1. Найдите производную функции $f(x) = 2 + \cos x$.

А	Б	В	Г
$f'(x) = -\sin x$	$f'(x) = 2 + \sin x$	$f'(x) = 2 - \sin x$	$f'(x) = \cos x$

2. Найдите производную функции $f(x) = 3x^2 + e^{-x+1}$ в точке $x_0=1$

А	Б	В	Г
4	2	5	3

3. Найдите точки экстремума функции $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - x^3$?

А	Б	В	Г
3	1; -3	4; -1	0; -3

4. Найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = 3x^2 - y^3 - 6xy - 12$.

А	Б	В	Г
$\frac{\partial z}{\partial y} = 6x - 3y^2 - 6x$	$\frac{\partial z}{\partial y} = 6x - 3y^2 - 6$	$\frac{\partial z}{\partial y} = -3y^2 - 6x$	$\frac{\partial z}{\partial y} = -3y^2 - 6x - 12$

5. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{1}{2x+1} dx$

А	Б	В	Г
$\ln 2x + C$	$\ln 2x+1 + C$	$2\ln 2x+1 + C$	$\frac{1}{2}\ln 2x+1 + C$

6. Вычислить определенный интеграл $\int_1^3 3x^2 dx$

А	Б	В	Г
26	17	24	15

7. Выберите замену в интеграле $\int x \cdot (5 - x^2)^7 dx$

А	Б	В	Г
$t = x^2$	$t = 5 - x^2$	$t = (5 - x^2)^7$	$t = -x^2$

8. Укажите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций $y = -x^2$ и $y = x^2 - 8$.

А	Б	В	Г
$S = \int_{-2}^2 (x^2 - 8) dx$	$S = \int_{-2}^2 (-2x^2 + 8) dx$	$S = \int_{-2}^2 (2x^2 - 8) dx$	$S = \int_{-2}^2 (2x^2 + 8) dx$

9. Продолжить предложение: решением дифференциального уравнения является...

А	Б	В	Г
производная	функция	корень	Пара чисел ($x; y$)

10. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x + 1}{1 - 2x^2}$

А	Б	В	Г
1	-1	-1/2	3/2

11. Найти общее решение дифференциального уравнения $e^x dx - 2y dy = 0$

А	Б	В	Г
$y = \sqrt{e^x}$	$y^2 = e^x + C$	$y = -\sqrt{e^x} + C$	$y = \sqrt{e^x} + C$

12. На 5 карточках написано по одной цифре из набора 1, 2, 3, 4, 5. Наугад выбирают одну карточку. Сформулируйте достоверное событие.

А	Б	В	Г
Извлечь карточку с номером 12	Извлечь карточку с номером 3	Извлечь карточку с номером от 1 до 5	Извлечь карточку без номера

13. В коробке 5 синих, 4 красных и 3 зеленых карандаша. Наудачу вынимают 1 карандаш. Какова вероятность того, что он будет синий или зеленый ?

А	Б	В	Г
5/12	1/4	2/3	Другой ответ

Вариант 5

1. Найдите производную функции $f(x) = 2x - \cos x + 1$.

А	Б	В	Г
$f'(x) = 2 + \sin x$	$f'(x) = 1 + \sin x$	$f'(x) = x^2 - \sin x$	$f'(x) = 2 - \sin x$

2. Найдите производную функции $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + e^{2x-4}$ в точке $x_0=2$

А	Б	В	Г
4	3	5	2

3. Сколько точек экстремума имеет функция $f(x) = 1 + 2x^2 - \frac{x^4}{4}$?

А	Б	В	Г
3	2	1	0

4. Найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = x^2y - xy^3 - 6x + y - 2$.

А	Б	В	Г
$\frac{\partial z}{\partial y} = x^2 - y^3 - 6x - 2$	$\frac{\partial z}{\partial y} = x^2 - 3y^2 - 1$	$\frac{\partial z}{\partial y} = 2xy - y^3 - 6$	$\frac{\partial z}{\partial y} = x^2 - 3xy^2 + 1$

5. Найти неопределенный интеграл $\int (3x - 1)^5 dx$

А	Б	В	Г
---	---	---	---

$15(3x-1)^6 + C$	$\frac{1}{18}(3x-1)^6 + C$	$\frac{1}{2}(3x-1)^6 + C$	$\frac{1}{6}(3x-1)^6 + C$
------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------

6. Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^0 5x^4 dx$

А	Б	В	Г
0	1	-1	5

7. Какой из приведенных интегралов вычисляется по формуле «интегрирование по частям»

$$\int u dv = uv - \int v du$$

А	Б	В	Г
$\int x \cdot \ln x dx$	$\int \frac{1}{x} \cdot \ln x dx$	$\int \frac{1}{x} \cdot \sqrt{\ln x} dx$	$\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$

8. Укажите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2$ и $y = 4$.

А	Б	В	Г
$S = \int_{-2}^2 (x^2 - 4) dx$	$S = \int_{-2}^2 x^2 dx$	$S = \int_{-2}^2 (4 - x^2) dx$	$S = \int_{-2}^2 (x^2 + 4) dx$

9. Как называется задача «Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям?»

А	Б	В	Г
Задача Лопиталья	Задача Коши	Задача Лейбница	Задача Ньютона

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

А	Б	В	Г
1	-1/4	0	∞

11. Найти общее решение дифференциального уравнения $y dx - (x - 1) dy = 0$

А	Б	В	Г
$\ln y = (x-1) + C$	$y = C \cdot (x-1)$	$\ln y = (x-1)$	$y = \ln(x-1) + C$

12. На 5 карточках написано по одной цифре из набора 1, 2, 3, 4, 5. Наугад выбирают одну карточку. Сформулируйте случайное событие.

А	Б	В	Г
Извлечь карточку с номером 12	Извлечь карточку с номером 3	Извлечь карточку с номером от 1 до 5	Извлечь карточку без номера

13. В ящике 9 перенумерованных шаров с номерами от 1 до 9. Вынули один шар. Какова вероятность, что номер шара будет меньше четырех?

А	Б	В	Г
1/9	1/3	4/9	3

Вариант 6

1. Найдите производную функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 6x + 5$.

А	Б	В	Г
$f'(x) = x^3 - 6$	$f'(x) = x^2 - 1$	$f'(x) = x^2 - 6$	$f'(x) = 3x^2 - 6$

2. Найдите производную функции $f(x) = 10 - e^{-2x+4}$ в точке $x_0=2$

А	Б	В	Г
9	12	8	2

3. Найти точки экстремума имеет функция $y = \frac{x+1}{x^2+8}$?

А	Б	В	Г
-4; 2	-2; 4	-4; 0	0; 2

4. Найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = xy - x^3y^3 - 3y + 2$.

А	Б	В	Г
$\frac{\partial z}{\partial x} = x - 3x^3 y^2 - 3$	$\frac{\partial z}{\partial x} = y - 3x^2 y^3$	$\frac{\partial z}{\partial x} = y - 3x^2 y^3 + 2$	$\frac{\partial z}{\partial x} = y - 3x^2 y^3 - 1$

5. Найти неопределенный интеграл $\int (1 + \cos 4x) dx$

А	Б	В	Г
$x + 4 \sin 4x + C$	$-4 \sin 4x + C$	$x - \frac{1}{4} \sin 4x + C$	$x + \frac{1}{4} \sin 4x + C$

6. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 6x^2 dx$

А	Б	В	Г
14	15	12	17

7. Выберите замену в интеграле $\int \frac{\cos x}{9 + \sin x} dx$

А	Б	В	Г
$t = \cos x$	$t = 9 + \sin x$	$t = \frac{1}{9 + \sin x}$	$t = -\sin x$

8. Укажите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций $y = 6 - x^2$ и $y = 4 - x$.

А	Б	В	Г
$S = \int_{-1}^2 (2 + x - x^2) dx$	$S = \int_{-1}^2 (10 - x - x^2) dx$	$S = \int_{-1}^2 (x^2 - x - 2) dx$	$S = \int_{-1}^2 (2 - x - x^2) dx$

9. Указать дифференциальное уравнение третьего порядка

А	Б	В	Г
$xy' - y = y^3$	$y''' = x - \sin x$	$y'' + (x^2 - 1)y' = 0$	$\frac{dy}{dx} = x^3$

10. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 2x - 1}{5 - 4x^2}$

А	Б	В	Г
1	-1	0	∞

11. Найти общее решение дифференциального уравнения $ydx - xdy = 0$

А	Б	В	Г
$\ln y = x + C$	$y = Cx$	$y = x + C$	$y = \ln x + C$

12. На 5 карточках написано по одной цифре из набора 1, 2, 3, 4, 5. Наугад выбирают одну карточку. Сформулируйте достоверное событие.

А	Б	В	Г
Извлечь карточку с номером 12	Извлечь карточку с номером 3	Извлечь карточку с номером от 1 до 5	Извлечь карточку без номера

13. В ящике 8 перенумерованных шаров с номерами от 1 до 8. Вынули один шар. Какова вероятность, что номер шара будет не больше двух?

А	Б	В	Г
1/4	1/8	3/4	2

Ключи к вариантам

Номер задания	Номер варианта					
	1	2	3	4	5	6
1	Г	В	В	А	А	В
2	В	А	А	В	А	Г
3	Б	Б	Б	А	А	А
4	В	В	В	В	Г	Б
5	В	Г	А	Г	Б	Г
6	Г	А	В	А	Б	А
7	Г	Б	Г	Б	А	Б
8	Б	А	Б	Б	В	А
9	В	В	Г	Б	Б	Б
10	Б	А	В	В	Б	Б
11	Б	Б	В	Б	Б	Б
12	Б	А	Б	В	Б	В
13	А	Б	Б	В	Б	А