

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОЛЛЕДЖ «КРАСНОСЕЛЬСКИЙ»**

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**  
на заседании Педагогического Совета  
СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

Протокол № 6 от 09.06 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор СПб ГБПОУ  
«Колледж «Красносельский»

Г.И. Софина

2021 г.

Приказ № 65-с/п от 09.06 2021 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01 CD507400BBV02FAC49F694BA10A42772  
Владелец: Софина Галина Ивановна  
Действителен: с 25.09.2023 до 25.12.2024

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

ОД.11 Математика

программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих

по профессии

43.01.02 Парикмахер

Санкт-Петербург

2021 г.

## Содержание

	Стр.
1. Паспорт контрольно- оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	9
2.1 Знания и умения, подлежащие проверке	9
2.2 Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине	10
3. Комплект контрольно-измерительных материалов для оценки освоения учебной дисциплины	12
3.1 Комплект контрольно-измерительных материалов для оценки освоения учебной дисциплины математика (текущий контроль)	12
4. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине (дифференцированный зачет)	30
4.1 Паспорт	30
4.2 Задания для дифференцированного зачёта	33
4.3 Критерии оценивания	34
5. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине (экзамен)	34
5.1 Паспорт	34
5.2 Задания для экзамена	40
5.3 Критерии оценивания	41

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

### 1.1. Область применения

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины (далее УД) математика основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) по профессии 43.01.02 Парикмахер

**Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:**

1.1.1. Освоение общих компетенций (ОК):

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
1	2	3
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	1 курс: К.р.5, 6, 2 курс: К.р.2--6 П.р. и С.р.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	1 курс: К.р.1-9, 2 курс: К.р.1-8, П.р. и С.р.
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	П.р. и С.р.
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	1 курс: К.р.1-9, 2 курс: К.р.1-8, П.р. и С.р.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	1 курс: К.р.1-9, 2 курс: К.р.1-8, П.р. и С.р.
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	1 курс: К.р.1-9, 2 курс: К.р.1-8, П.р. и С.р.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	П.р. и С.р.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	П.р. и С.р.

1.1.2. Освоение умений и усвоение знаний:

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
1	2	3
<p><b>Уметь</b></p> <p>У.1. Выполнять вычисления и преобразования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.</li> <li>– вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.</li> <li>– Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.</li> </ul>	<p>Применяет устные и письменные приемы при вычислении арифметических действий</p> <p>Применяет определения и свойства степени, логарифма, тригонометрических формул для вычисления и преобразования числовых, логарифмических, тригонометрических выражений</p>	<p>Оценка результатов выполнения 1 курс-К.Р. 1, 3, 4, 7 ; П.Р. и С.Р. по этим темам.</p>
<p>У.2. Решать уравнения и неравенства</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.</li> <li>– Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков, использовать для приближённого решения уравнений и неравенств графический метод.</li> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.</li> </ul>	<p>Применяет формулы дискриминанта, корней квадратного уравнения для решения уравнений.</p> <p>Применяет свойства корня, логарифма, тригонометрические формулы для решения уравнений и неравенств.</p> <p>Применяет графический метод решения уравнений.</p> <p>Применяет методику составления уравнений при решении задач.</p>	<p>Оценка результатов выполнения 1 курс-К.Р. 2, 3, 4, 8; П.Р. и С.Р. по этим темам.</p>

<p>У.3. Выполнять действия с функциями</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения, строить графики изученных функций.</li> <li>– Вычислять производные и первообразные элементарных функций.</li> <li>– Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.</li> </ul>	<p>Применяет методы вычисления для нахождения значений функций.</p> <p>Применяет схему исследования функций для определения свойств функций.</p> <p>Применяет методику построения и исследования графиков функций.</p> <p>Применяет определения степенной, логарифмической, показательной функций для описания и анализа зависимостей величин.</p> <p>Применяет схему исследования функций с помощью производной.</p> <p>Применяет алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения при решении задач.</p>	<p>Оценка результатов выполнения</p> <p>1 курс-К.Р. 9</p> <p>2 курс-К.Р. 2</p> <p>П.Р. и С.Р. по этим темам.</p>
<p>У.4. Выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)</li> <li>– Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов)</li> <li>– Определять координаты точки, проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты векторов, угол между векторами</li> </ul>	<p>Применяет определения многогранников, тел вращения и их свойства для выполнения чертежей, построения сечений;</p> <p>Применяет формулы объёмов, площадей поверхностей при решении задач;</p> <p>Использует планиметрические факты при решении стереометрических задач</p> <p>Применяет формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площадей фигур ограниченных линиями.</p> <p>Применяет формулу для вычисления объёмов тел.</p>	<p>Оценка результатов выполнения</p> <p>1 курс-К.Р.5,6</p> <p>2 курс-К.Р. 3, 4, 5, 7</p> <p>П.Р. и С.Р. по этим темам.</p>
<p>У.5. Строить и исследовать простейшие математические модели</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи</li> <li>– Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать простейшие модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических</li> </ul>	<p>Переводит условие задачи на язык алгебры</p> <p>Использует язык стереометрии и метод координат для решения практических задач</p> <p>Применяет комбинаторные методы при решении задач.</p>	<p>Оценка результатов выполнения П.Р. и С.Р.</p>

<p>величин</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения</li> <li>– Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятность событий</li> </ul>		
<p>У.6. Использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера , осуществлять практические расчёты по формулам</li> <li>-Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики, извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах</li> <li>- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшее значение, нахождение скорости и ускорения</li> </ul>	<p>Применяет формулы сочетания, размещения, перестановки при решении задач.</p> <p>Применяет формулы производных и правила дифференцирования для решения физических задач и задач на оптимизацию</p>	<p>Оценка результатов выполнения П.Р. и С.Р.</p>
<p><b>Знать</b></p> <p>3.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;</li> <li>– вероятностный характер различных процессов окружающего мира</li> </ul>	<p>Правильно выбирает методику для решения задач различных процессов окружающего мира</p>	<p>Оценка результатов выполнения К.Р., С.Р. и П.Р.</p>

<p>3.2.</p> <p>– широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе</p>	<p>Правильно применяет математические методы для решения задач различных процессов окружающего мира.</p>	<p>Оценка результатов выполнения К.Р., С.Р. и П.Р.</p>
<p>3.3.</p> <p>– значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки</p>	<p>Применяет теоретические знания на практике</p>	<p>Оценка результатов выполнения К.Р., С.Р. и П.Р.</p>
<p>3.4.</p> <p>– историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии</p>	<p>Знает определения натуральных, рациональных, иррациональных чисел. Знает историю математики и возникновения геометрии</p>	<p>Оценка результатов выполнения К.Р., С.Р. и П.Р.</p>
<p>3.5.</p> <p>– универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности</p>	<p>Знает законы логики и применяет их на практике.</p>	<p>Оценка результатов выполнения 2 курс-К.Р. 8 С.Р. и П.Р. по этой теме</p>

## Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

### 2.1 Знания и умения, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У 1 - У 6	тестирование, защита рефератов и докладов, выполнение контрольных, практических и самостоятельных работ	дифференцированный зачет, экзамен
З 1 – З 5	тестирование, защита рефератов и докладов, выполнение контрольных, практических и самостоятельных работ	

### 2.2 Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Таблица 2

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам, темам)

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З	Форма контроля	Проверяемые У, З
<b>1 курс</b>				
Раздел 1 Повторение	Практическая работа №1 Самостоятельная работа №1	У1, У2 З1-35	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У2, ОК 2- ОК 4
Раздел 2 Действительные числа	Устный опрос Практическая работа №2 Самостоятельная работа №2 Контрольная работа №1	У1 З 1- 35 ОК 2- ОК 7	дифференцированный зачет, экзамен	У1, ОК 2- ОК 7
Раздел 3 Степенная функция	Устный опрос Практическая работа №3 Самостоятельные работы №3, 4 Контрольная работа №2	У1, У2, У3 З 1- 34 ОК 2- ОК 7	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У2, У3, ОК 2- ОК 7
Раздел 4 Показательная функция	Устный опрос Практическая работа №4 Самостоятельные работы №5, 6	У1, У2, У3, У6 З 1- 34 ОК 2- ОК 7	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У2, У3, У 6 ОК 2- ОК 7



	Контрольная работа №3			
Раздел 5 Логарифмическая функция	Устный опрос Практическая работа №5 Самостоятельные работы №7, 8, 9 Контрольная работа №4	У1, У2, У3, У6 3 1- 34 ОК 2- ОК 7	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У2, У3, У6 ОК 2- ОК 7
Раздел 6 Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве. Скалярное произведение векторов	Устный опрос Практическая работа №6 Самостоятельные работы №10, 11 Контрольная работа №5	У4, У5, У6 3 1- 35 ОК 1- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У4, У5, У6 ОК 1- ОК 9
Раздел 7 Параллельность прямых и плоскостей	Устный опрос Практическая работа №7 Самостоятельные работы №12, 13 Контрольная работа №6	У 4, У5 3 1- 34 ОК 2- ОК 7	дифференцированный зачет, экзамен	У4, У5, ОК 2- ОК 7
Раздел 8 Перпендикулярность прямых и плоскостей	Устный опрос Практическая работа №8 Самостоятельные работы №14,15 Контрольная работа №7	У 4, У5 3 1- 34 ОК 2- ОК 7	дифференцированный зачет, экзамен	У4, У5, ОК 2- ОК 7
Раздел 9 Тригонометрические формулы	Устный опрос Практическая работа №9 Самостоятельные работы №16, 17,18 Контрольная работа №8	У1, У5 3 1- 35 ОК 2- ОК 7	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У5 ОК 2- ОК 7
Раздел 10 Тригонометрические уравнения и неравенства	Устный опрос Практическая работа №10 Самостоятельные работы №19, 20 Контрольная работа №9	У2, У5, У6 3 1- 35 ОК 2- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У2, У5, У6 ОК 2- ОК 9
Раздел 11 Тригонометрические функции	Устный опрос Практическая работа №11 Самостоятельная работа №21 Контрольная работа №10	У3, У5, У6 3 1- 35 ОК 2- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У3, У5, У6 ОК 2- ОК 9
Раздел 12 Повторение	Устный опрос Практическая работа №12 Самостоятельные работы №22,23	У1, У2, У3, У5, У6 3 1- 35 ОК 1- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У2, У3, У5, У6 ОК 1- ОК 9
<b>2 курс</b>				
Раздел 1 Повторение	Устный опрос Практическая работа №1	У3 3 1- 35 ОК 2- ОК 7	дифференцированный зачет, экзамен	У3 ОК 2- ОК 7
Раздел 2 Производная и её геометрический	Устный опрос Практическая работа №2 Самостоятельные работы	У1, У3 3 1- 35 ОК 2- ОК 7	дифференцированный зачет,	У1, У3 ОК 2- ОК 7

смысл	№1, 2 Контрольная работа №1		экзамен	
Раздел 3 Применение производной к исследованию функций	Устный опрос Практическая работа №3 Самостоятельные работы №3,4 Контрольная работа №2	У1, У2, У3, У5, У6 3 1- 35 ОК 1- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У2, У3, У5, У6 ОК 1- ОК 9
Раздел 4 Многогранники	Устный опрос Практическая работа №4 Самостоятельные работы №7, 8 Контрольная работа №3	У4, У5, У6 3 1- 35 ОК 1- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У4, У5, У6 ОК 1- ОК 9
Раздел 5 Тела вращения	Устный опрос Практическая работа №5 Самостоятельные работы №9, 10 Контрольная работа №4	У4, У5, У6 3 1- 35 ОК 1- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У4, У5, У6 ОК 1- ОК 9
Раздел 6 Интеграл	Устный опрос Практическая работа №6 Самостоятельные работы №11,12 Контрольная работа №5	У1, У2, У3, У4, У5, У6 3 1- 35 ОК 1- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У2, У3, У4, У5, У6 ОК 1- ОК 9
Раздел 7 Объёмы тел	Устный опрос Практическая работа №7 Самостоятельные работы №13,14 Контрольная работа №6	У1, У4, У5, У6 3 1- 35 ОК 1- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У4, У5, У6 ОК 1- ОК 9
Раздел 8 Комбинаторика	Устный опрос Практическая работа №8 Самостоятельная работа №15	У1, У5, У6 3 1- 35 ОК 1- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У5, У6 ОК 1- ОК 9
Раздел 9 Элементы теории вероятностей	Устный опрос Практическая работа №9 Самостоятельная работа №16 Контрольная работа №7	У1, У5, У6 3 1- 35 ОК 1- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У5, У6 ОК 1- ОК 9
Раздел 10 Статистика	Устный опрос Практическая работа №10 Самостоятельная работа №17	У1, У5, У6 3 1- 35 ОК 1- ОК 9	дифференцированный зачет, экзамен	У1, У5, У6 ОК 1- ОК 9
Раздел 11 Итоговое повторение	Устный опрос Практическая работа №11 Самостоятельные работы №18-21 Итоговая контрольная работа	У1-У6 31-35 ОК1-ОК9	дифференцированный зачет, экзамен	У1-У6 31-35 ОК1-ОК9

# Комплект контрольно-измерительных материалов для оценки освоения учебной дисциплины

---

## Общее положение

Основной целью оценки курса учебной дисциплины математика является оценка освоения умений и усвоения знаний.

Оценка курса учебной дисциплины математика осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: устный опрос, оценивание результатов практической работы, оценивание результатов внеаудиторной самостоятельной работы; контрольные работы по разделам, дифференцированный зачёт, экзамен.

## Комплект контрольно-измерительных материалов для оценки освоения учебной дисциплины математика (текущий контроль)

### Критерии оценивания работ

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

## 1 Курс

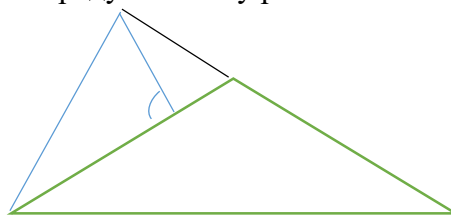
### Входное тестирование

- 1) Какое из чисел 1.1; 1.01; 1.001; 1.0101; 1.00101 является наименьшим?
- a) 1.1
  - b) 1.01
  - c) 1.001
  - d) 1.0101
  - e) 1.00101

- 2) Чему равно выражение  $\frac{1 - \frac{3}{4}}{\frac{4}{3} - 1}$  ?

- a)  $\frac{3}{4}$
  - b)  $\frac{1}{12}$
  - c) -1
  - d)  $\frac{4}{3}$
  - e)  $-\frac{9}{16}$
- 3)  $x$  – значение выражения  $540 \cdot \frac{5}{13}$ ,  $y$  – значение выражения  $540 \div \frac{5}{13}$
- a)  $x > y$

- b)  $x = y$   
 c)  $x < y$   
 d) Определить нельзя  
 e) Правильный ответ не указан
- 4) Периметр прямоугольника равен - 64 см, длина одной его стороны – 20 см. Чему равна площадь прямоугольника (в кв.см.)?  
 a) 1280  
 b) 880  
 c) 240  
 d) 120  
 e) 44
- 5) Чему равно выражение  $3(x - 2) - 2(2-x)$ ?  
 a)  $5x+2$   
 b)  $x-6$   
 c)  $2x-10$   
 d)  $5x-6$   
 e)  $5x-10$
- 6) Сколько существует значений  $m$ , при которых значение выражений  $2m - 15$  и  $m + 6$  равны?  
 a) Ни одного  
 b) Одно  
 c) Два  
 d) Бесконечно много  
 e) Определить нельзя
- 7) Какое из указанных ниже выражений следует прибавить к выражению  $\frac{1}{b+2}$ , чтобы получить  $\frac{1}{b}$ ?  
 a)  $\frac{1}{2}$   
 b) 2  
 c)  $\frac{1}{b+2}$   
 d)  $\frac{2}{b(b+2)}$   
 e)  $\frac{2(b+1)}{b(b+2)}$
- 8) Все данные на рисунке даны в градусах. Чему равна величина  $Y$ ?  
 a)  $15^\circ$   
 b)  $20^\circ$   
 c)  $30^\circ$   
 d)  $45^\circ$   
 e)  $50^\circ$
- 9) При каких значениях  $m$  дробь  $\frac{m^3-m}{-2m}$  равно нулю?  
 a) Только при  $m=0$   
 b) Только при  $m=1$   
 c) При  $m=0$  или  $m=1$   
 d) При  $m=-1$  или  $m=1$   
 e) При  $m=-1$  или  $m=0$  или  $m=1$



- 10) Какие из следующих равенств является верным: 1)  $\sqrt{25} = 5$ ; 2)  $\sqrt{9} = -3$ ; 3)  $-\sqrt{25} = -5$ ; 4)  $\sqrt{-16} = -4$
- Только 1
  - 1 и 2
  - 1 и 3
  - 1 и 4
  - 1, 2, 3
- 11) Каковы соотношения между  $a, b, c$ , если графики соответствующих функций расположены так, как указано на рисунке?
- $a > b > c$
  - $b > a > c$
  - $a > c > b$
  - $c > b > a$
  - правильный ответ не указан
- 12) Какие из указанных ниже пар чисел являются решением системы уравнений:  $\begin{cases} 2x - 3y = 13 \\ x - y = 5 \end{cases}$
- 2;3
  - 2;-3
  - 2;3
  - 3;-2
  - 3;2
- 13) График обратной пропорциональности проходит через точку  $A(-6;3)$ . Какая из указанных формул задает эту обратную пропорциональность?
- $y = -\frac{6}{x}$
  - $y = \frac{3}{x}$
  - $y = -\frac{2}{x}$
  - $y = -\frac{18}{x}$
  - определить нельзя
- 14) Каков знак числа  $a$ , если  $-5a > -3a$ ?
- $a > 0$
  - $a = 0$
  - $a < 0$
  - определить нельзя
  - правильный ответ не указан
- 15) Какой вид имеет треугольник, если сумма каждых двух его углов больше  $90^\circ$ ?
- Остроугольный
  - Прямоугольный
  - Тупоугольный
  - Определить нельзя
  - Правильный ответ не указан
- 16) Укажите координаты точек пересечения графика функции  $y = (x - 2)(x + 1)$  с осью  $OX$  и осью  $OY$ ?
- (2;1), (1;0), (0;-2)
  - (2;0), (-1;0), (0;2)
  - (2;0), (-1;0), (0;-2)

- d)  $(-2;0), (1;0), (0;-2)$   
 e)  $(2;0), (1;0), (0;2)$
- 17) График функции  $y = kx + t$  расположен во 2, 3 и 4 координатных углах. Каковы знаки  $k$  и  $t$  ?  
 a)  $k > 0, t > 0$   
 b)  $k > 0, t < 0$   
 c)  $k < 0, t > 0$   
 d)  $k < 0, t < 0$   
 e) определить нельзя
- 18) выразите  $x$  через  $y$ , если  $y = 3x + 2$   
 a)  $x = y + 1$   
 b)  $x = y - 2$   
 c)  $x = y - 5$   
 d)  $x = \frac{y+2}{3}$   
 e)  $x = \frac{y-2}{3}$
- 19) В трапеции ABCD  $\angle a = 68^\circ, \angle d = 74^\circ$ . Каковы величины углов  $b$  и  $c$ ?  
 a)  $\angle b = 16^\circ, \angle c = 22^\circ$   
 b)  $\angle b = 106^\circ, \angle c = 112^\circ$   
 c)  $\angle b = 22^\circ, \angle c = 16^\circ$   
 d)  $\angle b = 112^\circ, \angle c = 106^\circ$   
 e) Правильный ответ не указан
- 20) Какое из указанных множеств является решением неравенства  $x^2 - 2x - 3 \leq 0$  ?  
 a)  $(-1;3)$   
 b)  $[-1; 3]$   
 c)  $[-3; 1]$   
 d)  $(-\infty; -1] \cup [3; +\infty)$   
 e) другое множество

### Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа»

#### Вариант 1

1. Вычислите:  $(9^{1/3} \cdot 3^5) : (15^0 \cdot 27^2 \cdot 3^{-1/3})$
2. Известно, что  $12^x = 3$ . Найти  $12^{2x-1}$
3. Выполнить действия ( $a > 0; b > 0$ ):  $a^{4+\sqrt{5}} \cdot (1/a^{\sqrt{5}-1})^{\sqrt{5}+1}$
4. Сравните числа:  $(\frac{2}{7})^{3/7}$  и  $(\frac{2}{7})^{5/7}$

#### Вариант 2

1. Вычислите:  $(8^0 \cdot 2^9 \cdot 1 \cdot 6^{1/5}) : (4^4 \cdot 2^{-1/5})$
2. Известно, что  $8^x = 5$ . Найти  $8^{-x+2}$
3. Выполнить действия ( $a > 0; b > 0$ ):  $(a^{1+\sqrt{3}})^{\sqrt{3}} \cdot (1/a^{\sqrt{3}})$
4. Сравните числа:  $(0,7)^{-3/8}$  и  $(0,7)^{-5/8}$

### Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция»

#### Вариант 1

1. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[4]{4 - x^2}$

2. Изобразите эскиз графика функции  $y = x^{-5}$ 
  - Выясните, на каких промежутках функция убывает
  - Сравните числа  $(\frac{1}{7})^{-5}$  и 1;  $(3,2)^{-5}$  и  $(3\sqrt{2})^{-5}$
3. Решите уравнение:
  - $\sqrt{1-x} = 3$ ;
  - $\sqrt{2+x} = \sqrt{3-x}$
  - $\sqrt{1-x} = x + 1$

Вариант 2

1. Найдите область определения функции  $y = (x^2 - 9)^{-1/3}$
2. Изобразите эскиз графика функции  $y = x^{-6}$ 
  - Выясните, на каких промежутках функция возрастает
  - Сравните числа  $(1/3)^{-6}$  и  $(1/\sqrt{2})^{-6}$ ;  $(4,2)^{-6}$  и 1
3. Решите уравнение:
  - $\sqrt{x-2} = 4$ ;
  - $\sqrt{5-x} = \sqrt{x-2}$
  - $\sqrt{x+1} = 1-x$

**Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция»**

Вариант 1

1. Решите уравнение
  - $(\frac{1}{5})^{2-3x} = 25$
  - $4^x + 2^x - 20 = 0$
  - $7^{x-1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$
2. Решите неравенство
  - $(3/4)^x < 4/3$
  - $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$
  - $(\frac{2}{13})^{x^2-1} \leq 1$
3. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - y = 4 \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$

Вариант 2

1. Решите уравнение
  - $(0,1)^{2x-3} = 10$
  - $9^x + 7 \cdot 3^x - 18 = 0$
  - $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$
2. Решите неравенство
  - $(6/5)^x < 5/6$
  - $(\sqrt{3})^{x-6} > \frac{1}{9}$
  - $(\frac{9}{7})^{x^2-4} \leq 1$
3. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = -2 \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$

**Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция»**

Вариант 1

- Вычислите
  - $\log_{\frac{1}{2}} 16$
  - $5^{1+\log_{\frac{1}{5}} 3}$
  - $\log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 2$
- Сравните числа  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$  и  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$
- Решите уравнение
  - $\log_5 (2x-1) = 2$
  - $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$
- Решите неравенство
  - $\log_{\frac{1}{3}} (x-5) > 1$
  - $\log_{\frac{1}{6}} (10-x) + \log_{\frac{1}{6}} (x-3) \geq -1$
  - $\log^2_3 x - 2 \log_3 x < 3$

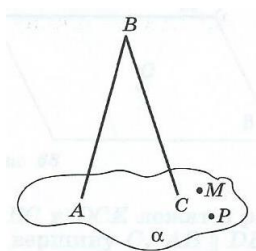
#### Вариант 2

- Вычислите
  - $\log_3 \frac{1}{27}$
  - $(\frac{1}{3})^{2\log_{\frac{1}{3}} 7}$
  - $\log_2 56 - 2 \log_2 12 + \log_2 63$
- Сравните числа  $\log_{0,9} \frac{3}{2}$  и  $\log_{0,9} \frac{3}{4}$
- Решите уравнение
  - $\log_4 (2x+3) = 3$
  - $\log_9 x + \log_{\sqrt{3}} x = 10$
- Решите неравенство
  - $\log_5 (x-3) < 2$
  - $\log_{\frac{1}{6}} (10-x) + \log_{\frac{1}{6}} (x-3) \geq -1$
  - $\log^2_2 x - 3 \log_2 x < 4$

### Контрольная работа №5 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»

#### Вариант 1

- Точки А, С, М и Р лежат в плоскости  $\alpha$ . Постройте с плоскостью АВС.
- Треугольники АВС и АСD имеют общую сторону АС. Точка F- на стороне ВС, плоскости АСD, точка Р – середина DC.
  - Докажите, что EF параллельна РК.
  - Каково взаимное расположение прямых РК и АВ? Чему равен угол между этими прямыми, если угол АВС=40° и угол ВСА=80°?
- Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой m. Прямая a лежит в плоскости  $\alpha$ . Каково взаимное расположение прямой a и плоскости  $\beta$ ? Сделайте рисунок и поясните.

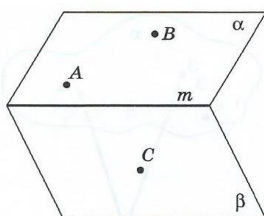


плоскости  $\alpha$ , а точка В не лежат точку пересечения прямой МР Обоснуйте.

лежат в разных плоскостях и Точка Е лежит на стороне АВ, а причем EF параллельна середине AD, а точка К –

#### Вариант 2

- Точки А и В лежат в плоскости  $\beta$ . Постройте



плоскости  $\alpha$ , а точка С – в линии пересечения плоскости



- ABC с плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ . Поясните.
- Треугольники ABC и DCE лежат в разных плоскостях и имеют общую вершину C, AB параллельна DE.
    - Постройте линию пересечения плоскостей ABC и DCE. Поясните.
    - Каково взаимное расположение прямых AB и DF, где точка F лежит на стороне CE? Чему равен угол между этими прямыми, если угол FED=60° и угол DFE=100°? Поясните.
  - Прямая a параллельна плоскости  $\alpha$ , точка M и прямая c лежат в плоскости  $\alpha$  (M не лежит на прямой c). Через точку M проведена прямая b, параллельная a. Каково взаимное расположение прямых b и c? Поясните.

### Контрольная работа №6 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

#### Вариант 1

- В треугольнике ABC AC=CB=10 см, угол A=30°, BK – перпендикуляр к плоскости треугольника, равный  $5\sqrt{6}$  см. Найдите расстояние от точки K до AC.
- Точка M равноудалена от всех вершин равнобедренного прямоугольного треугольника ABC (угол C=90°), AC=BC= 4 см. Расстояние от точки M до плоскости треугольника равно  $2\sqrt{3}$  см.
  - Докажите, что плоскость AMB перпендикулярна плоскости ABC.
  - Какой угол плоскость BMC составляет с плоскостью ABC?
  - Найдите угол между MC и плоскостью ABC.
- Найдите расстояние от точки E – середины стороны AC до плоскости BMC.

#### Вариант 2

- Через сторону AC треугольника ABC проведена плоскость  $\alpha$ , удалённая от вершины B на расстояние, равное 4 см, AC=BC=8 см, угол ABC =22,5°. Найдите угол между плоскостями ABC и  $\alpha$ .
- ABCD – квадрат со стороной, равной 4 см. Треугольник AMB имеет общую сторону AB с квадратом, AM=BM= $2\sqrt{6}$  см. Плоскости треугольника и квадрата взаимно перпендикулярны.
  - Докажите, что BC перпендикулярна AM.
  - Найдите угол между MC и плоскостью квадрата.
- Найдите расстояние от точки A до плоскости DMC.

### Контрольная работа №7 по теме «Тригонометрические формулы»

#### Вариант 1

- Вычислите а)  $\cos 765^\circ$  б)  $\sin \frac{19\pi}{6}$
- Вычислите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  и  $-6\pi < \alpha < -5\pi$
- Упростите выражение  $\frac{(\cos (3\pi/2 + \alpha) + \cos (\pi - \alpha))}{1 + 2 \cos (-\alpha) \cdot \sin (-\alpha)}$
- Решите уравнение  $\sin (\pi/2 - 3x) \cdot \cos 2x - \cos (3\pi/2 - 2x) \cdot \sin 3x = 1$

#### Вариант 2

- Вычислите а)  $\cos 780^\circ$  б)  $\sin \frac{13\pi}{6}$

2. Вычислите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$  и  $\pi < \alpha < 3\pi/2$

3. Упростите выражение  $(\sin(-\alpha) + \cos(\pi - \alpha))$

4. Решите уравнение  $\cos(3\pi/2 + x) \cdot \cos 3x - \cos(\pi - x) \cdot \sin 3x = -1$

### Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»

#### Вариант 1

1. Решите уравнение

- $\sqrt{2} \cdot \cos x - 1 = 0$
- $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$

2. Найдите все решения уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 3\pi]$

3. Решите уравнение

- $3 \cdot \cos x - \cos^2 x = 0$
- $6 \cdot \sin^2 x - \sin x = 1$

#### Вариант 2

1. Решите уравнение

- $\sqrt{2} \sin x - 1 = 0$
- $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$

2. Найдите все решения уравнения  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 4\pi]$

3. Решите уравнение

- $\sin^2 x - \sin x = 0$
- $10 \cdot \cos^2 x + 3 \cos x = 1$

### Контрольная работа №9 по теме «Тригонометрические функции»

#### Вариант 1

Найти область определения и множество значений функции  $y = 2 \cos x$

Выяснить, является ли функция  $y = \sin x - \operatorname{tg} x$  чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.

Изобразите схематически график функции  $y = \sin x + 1$  на отрезке  $[-\pi/2; 2\pi]$

#### Вариант 2

Найти область определения и множество значений функции  $y = 0,5 \cos x$

Выяснить, является ли функция  $y = \cos x - x^2$  чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.

Изобразите схематически график функции  $y = \cos x - 1$  на отрезке  $[-\pi/2; 2\pi]$

## 2 курс

### Контрольная работа №10 по теме «Производная и её геометрический смысл»

#### Вариант 1

1. Найдите производную функции:

$$3x^2 - \frac{1}{x^3}; \quad \left(\frac{x}{3} + 7\right)^6; \quad e^x \cdot \cos x; \quad \frac{2^x}{\sin x}.$$

2. Найдите значение производной функции  $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$  в точке  $x_0 = 8$ .

3. Записать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sin x - 3x + 2$  в точке  $x_0 = 0$ .

Вариант 2

1. Найдите производную функции:

$$2x^3 - \frac{1}{x^2}; \quad (4 - 3x)^6; \quad e^x \cdot \sin x; \quad \frac{3^x}{\cos x}.$$

2. Найдите значение производной функции  $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{4}$ .

3. Записать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 4x - \sin x + 1$  в точке  $x_0 = 0$ .

### Контрольная работа №11 по теме «Применение производной к исследованию функций»

Вариант 1

1. Найдите стационарные точки функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ .

2. Найдите экстремумы функции:

- $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$
- $f(x) = e^x \cdot (2x - 3)$ .

3. Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ .

Вариант 2

Найдите стационарные точки функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ .

Найдите экстремумы функции:

$$f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$$

$$f(x) = e^x \cdot (5 - 4x).$$

Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 3$ .

### Контрольная работа №12 по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве. Скалярное произведение векторов»

Вариант 1

1. Какой угол образуют единичные векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если известно, что векторы  $\vec{a} + 2\vec{b}$  и  $5\vec{a} - 4\vec{b}$  взаимно перпендикулярны?

2. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  длина ребра равна 1.  $M$  – центр грани  $DD_1 C_1 C$ . Используя метод координат, найдите:

- угол между прямыми  $AM$  и  $B_1 D$
- расстояние между серединами отрезков  $AM$  и  $B_1 D$ .

3. Даны две точки:  $A$ , лежащая на оси ординат, и  $B(1; 0; 1)$ . Прямая  $AB$  составляет с плоскостью  $Oxz$  угол в  $30^\circ$ . Найдите координаты точки  $A$ .

4. Найдите координаты вектора  $\vec{a}$ , коллинеарного вектору  $\vec{b} \{6; 8; -7,5\}$  и образующего тупой угол с координатным вектором  $\vec{j}$ , если  $|\vec{a}|=50$ .

Вариант 2

- Даны точки  $A(-1; 2; 1)$ ,  $B(3; 0; 1)$ ,  $C(2; -1; 0)$  и  $D(2; 1; 2)$ . Найдите:
  - угол между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ;
  - расстояние между серединами отрезков  $AB$  и  $CD$ .
- Основанием прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  служит равнобедренный треугольник  $ABC$ , угол  $\angle ACB = 120^\circ$ ,  $AC = CB = BB_1$ . Используя векторы, найдите угол между прямыми  $AB$  и  $CB_1$ .
- Даны две точки:  $A$ , лежащая в плоскости  $xOy$ , и  $B(1; 1; 1)$ , причём абсцисса точки  $A$  равна её ординате. Прямая  $AB$  составляет с плоскостью  $zOy$  угол в  $30^\circ$ . Найдите координаты точки  $A$ .
- Даны векторы  $\vec{a}\{7; 0; 0\}$  и  $\vec{b}\{0; 0; 3\}$ . Найдите множество точек  $M$ , для каждой из которых выполняются условия  $\vec{OM} \cdot \vec{a} = 0$  и  $\vec{OM} \cdot \vec{b} = 0$ , где  $O$  – начало координат.

### Контрольная работа №13 по теме «Многогранники»

#### Вариант 1

- В основании прямого параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  ромб  $ABCD$  со стороной равной  $a$ , и углом  $\angle BAD$ , равным  $60^\circ$ . Плоскость  $BC_1 D$  составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
- В основании пирамиды  $DABC$  лежит прямоугольный треугольник  $ABC$ , угол  $\angle C = 90^\circ$ , угол  $\angle A = 30^\circ$ ,  $BC = 10$ . Боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под равными углами. Высота пирамиды равна 5. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- В указанной выше пирамиде найдите угол между прямыми  $AC$  и  $BD$ .

#### Вариант 2

- Основанием прямого параллелепипеда служит параллелограмм со сторонами 3 и 5 см. Острый угол параллелограмма равен  $60^\circ$ . Площадь большего диагонального сечения равна  $63 \text{ см}^2$ . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
- Основанием пирамиды  $MABCD$  служит ромб  $ABCD$ ,  $AC = 8$ ,  $BD = 6$ . Высота пирамиды равна 1. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
- В указанной выше пирамиде найдите угол между гранями  $BMC$  и  $DMC$ .

### Контрольная работа №14 по теме «Тела вращения»

#### Вариант 1

- Прямоугольная трапеция с углом  $45^\circ$  вращается вокруг прямой, содержащей большее основание. Найдите площадь поверхности тела вращения. Если основания трапеции равны 3 и 5.
- В шар радиуса  $R$  вписан конус, у которого образующая составляет с плоскостью основания угол  $\varphi$ .
  - Найдите площадь боковой поверхности конуса.
  - Если  $\varphi = 30^\circ$ , то найдите наибольшую возможную площадь сечения, проходящего через вершину конуса.
- Сфера, заданная уравнением  $x^2 + y^2 + (z-1)^2 = 4$ , пересекает оси координат в точках  $A$ ,  $B$  и  $C$ .  $A$  – точка пересечения с осью  $Ox$ ,  $B$  – с осью  $Oy$ ,  $C$  – с осью  $Oz$  (координаты этих точек положительны). Найдите угол между плоскостью  $ABC$  и плоскостью  $z=0$ .

#### Вариант 2

1. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в  $90^\circ$ . Диагональ сечения равна 10 и удалена от оси на расстояние, равное 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. В правильной треугольной пирамиде боковые грани наклонены к основанию под углом в  $60^\circ$ . В эту пирамиду вписан шар радиуса  $R$ .
  - Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Из точки  $M(-7; 3; -4)$  проведена касательная к сфере, заданной уравнением  $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 27 = 0$ . Найдите длину касательной от точки  $M$  до точки касания.

### Контрольная работа №15 по теме «Интеграл»

#### Вариант 1

1. Найдите все первообразные функции  $f(x) = 3x^2 - 4x + x^5 - 2$
2. Найдите первообразную функции  $f(x) = 3x - 5$ , график которой проходит через точку  $(4; 10)$
3. Найдите площадь фигуры, ограниченной осями координат, графиком функции  $f(x) = x^2 - 6x + 9$  и прямой  $x = 2$ .

#### Вариант 2

1. Найдите все первообразные функции  $f(x) = 5x^2 - 2x + x^7 - 3$
2. Найдите первообразную функции  $f(x) = 5x + x^2$ , график которой проходит через точку  $(0; 3)$
3. Найдите площадь фигуры, ограниченной осями координат, графиком функции  $f(x) = x^2 - 8x + 16$  и прямой  $x = 2$ .

### Контрольная работа №16 по теме «Объёмы тел»

#### Вариант 1

1. В правильной четырёхугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  через концы трёх рёбер, исходящих из вершины  $C$ , проведена плоскость на расстоянии  $4\sqrt{2}$  от этой вершины, составляющая с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объём призмы.
2. В конусе через его вершину под углом  $\varphi$  к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу  $2a$ . Радиус основания конуса равен  $R$ . Найдите объём конуса.
3. В призме, данной задачи 1, проведена плоскость, перпендикулярная диагонали призмы и делящая её в отношении 1:3. Указанная плоскость делит описанный около призмы шар на две части. Найдите объём меньшей из этих частей.

#### Вариант 2

1. В правильной треугольной пирамиде боковые грани наклонены к основанию под углом  $60^\circ$ . Расстояние от центра основания до боковой грани равно  $2\sqrt{3}$ . Найдите объём пирамиды.
2. В цилиндре проведена плоскость, параллельная его оси, которая отсекает от окружности основания дугу  $2a$ . Диагональ полученного сечения составляет с осью цилиндра угол  $\varphi$  и удалена от неё на расстояние, равное  $d$ . Найдите объём цилиндра.

3. В пирамиду, данную в задаче 1, вписан шар, касающийся боковой поверхности пирамиды по некоторой окружности. Плоскость, которой принадлежит эта окружность, делит шар на две части. Найдите объём меньшей из этих частей.

### Контрольная работа №17 по теме «Элементы теории вероятностей»

#### Вариант 1

1. В ящике находятся 4 белых и 8 чёрных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут чёрный шар.
2. Вероятность выигрыша по одному билету художественной лотереи равна  $8 \cdot 10^{-5}$ . Найти вероятность того, что один приобретённый билет этой лотереи окажется без выигрыша.
3. В серии испытаний с подбрасыванием гнутой монеты оказалось, что 9 раз выпала решка и 12 раз – орёл. Найти относительную частоту появления орла в данной серии испытаний.
4. Брошены два игральных кубика – красный и зелёный. Найти вероятность того, что на красном выпало число 5, а на зелёном – нечётное число.

#### Вариант 2

1. В ящике находятся 6 белых и 9 чёрных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут чёрный шар.
2. Вероятность выигрыша по одному билету художественной лотереи равна  $7 \cdot 10^{-4}$ . Найти вероятность того, что один приобретённый билет этой лотереи окажется без выигрыша.
3. В серии испытаний с подбрасыванием гнутой монеты оказалось, что 42 раз выпала решка и 66 раз – орёл. Найти относительную частоту появления орла в данной серии испытаний.
4. Брошены два игральных кубика – красный и зелёный. Найти вероятность того, что на красном выпало число, кратное 3, а на зелёном – число 6.

### Итоговая контрольная работа

#### *Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе*

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удовлетворительно)	9-14
«4» (хорошо)	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

## Вариант 1

### Обязательная часть.

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.

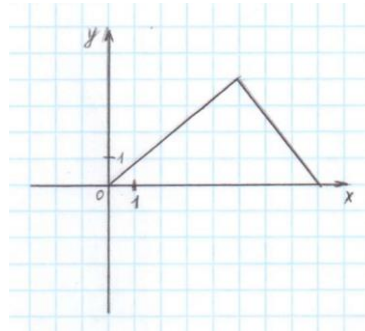
1. (1 б) Тетрадь стоит 30 рублей. Какое наибольшее число тетрадей можно будет купить на 950 рублей после понижения цены на 25%?

2. (1 б) Бригадир должен отправить на человек. Сколько таких бригад можно

3. (1 б) Проходит ли график функции

а) А (0; -2)      б) В (-1; 2)

4. (1 б) Найдите значение выражения



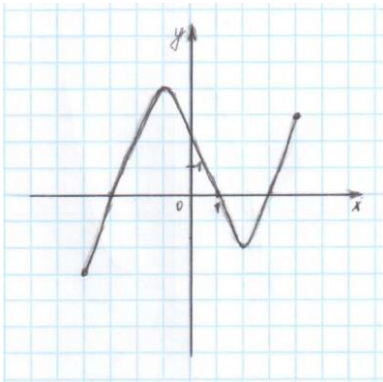
работу бригаду из 3-х составить из 8 человек?

$y = -2x^3$  через точки:

$$\frac{\sqrt[3]{10} \cdot \sqrt[3]{25}}{\sqrt[3]{2}}$$

5. (1 б) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$  и  $\alpha \in III$  ч

6. (1 б) Решите уравнение  $\log_2(-1-x) = 2$



7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{-8;2;0\}$  и  $\vec{b}\{5;2;-1\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = \frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}$ .

8. (1 б) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-11} = \frac{1}{36}$

9. Дорисуйте график нечётной функции

В заданиях 10-12, используя график функции  $y = f(x)$  (см. ниже), определите и запишите ответ.

10. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.

11. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \leq 0$ ?

12. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 б) Из точки А к плоскости круга проведён перпендикуляр длиной 4 см, радиус круга 3 см. Найдите расстояние от точки А до точки на окружности.

14. (1 б) Точка движется по прямой со скоростью  $g(t) = 3t^2 - 4t$ . Определите ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.
15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = x - 5$ .
16. (1 б) Решите уравнение  $\sqrt{14 + 5x} = 7$
17. (1 б) Решите уравнение  $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$
18. (1 б) В осевом сечении цилиндра получился квадрат площадью  $4 \text{ см}^2$ . Найдите площадь основания цилиндра.

**Дополнительная часть.**

*При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.*

19. (3 б) Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = x^4 + 8x^2 - 3$
20. (3 б) Длина высоты цилиндра на 10 см больше длины радиуса основания цилиндра, а площадь полной поверхности цилиндра равна  $144\pi \text{ см}^2$ . Найдите объем цилиндра.
21. (3 б) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_7 y = 1 - \log_7 x \end{cases}$$
22. (3 б) Найдите решение уравнения  $\cos 2x + 2\cos^2 x - \sin 2x = 0$

**Вариант 2**

**Обязательная часть.**

*При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.*

1. (1 б) Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 9570 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?
2. (1 б) Сколькими способами можно расставить 6 томов энциклопедии, чтобы они стояли в беспорядке?
3. (1 б) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $f(x) = \sin x$

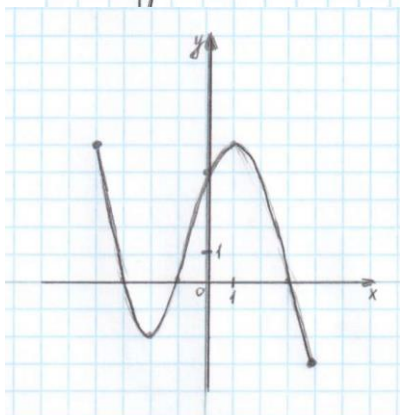
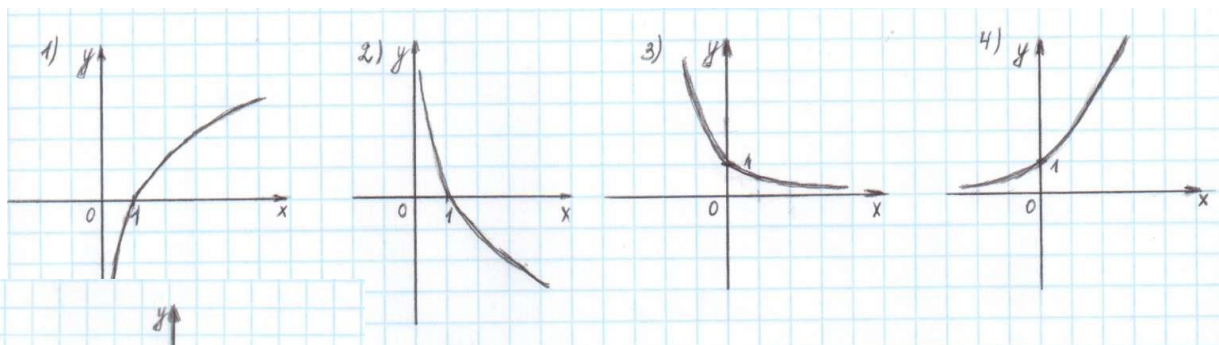
А  $\left(\frac{\pi}{6}; -\frac{1}{2}\right)$       В  $\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)$       С  $(0; -1)$       D  $\left(\frac{\pi}{4}; 0\right)$

4. (1 б) Вычислите значение выражения  $\left(\frac{64}{125}\right)^{\frac{1}{3}} - \sqrt[4]{\frac{81}{625}}$
5. (1 б) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$  и  $\alpha \in I$  ч.
6. (1 б) Решите уравнение  $\log_3(2x + 1) = \log_3 5 + \log_3 8$
7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{3; 0; -2\}$  и  $\vec{b}\{-1; 5; 2\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = 2\vec{a} + \vec{b}$ .



8. (1 б) Решите уравнение  $3^{5x+1} = 9^{2x}$

9. Укажите график функции, заданной формулой  $y = 0,5^x$



**В заданиях 10-12, используя график функции  $y = f(x)$  (см. ниже), определите и запишите ответ.**

10. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ ?

11. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.

12. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.**

13. (1 б) От электрического столба высотой 5,8 м к дому, высота которого 3,9 м, натянут кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 3,4 м.

14. (1 б) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  начальной точкой изменяется по закону  $S(t) = 5t - 0,5t^2$ , где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость через 2 секунды после начала движения.

15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = \log_5(x - 5)$

16. (1 б) Решите уравнение  $\frac{1}{3}\sqrt{x+2} = 9$

17. (1 б) Решите уравнение  $\cos^2 x + \cos x = -\sin^2 x$

18. (1 б) Высота конуса равна 12 см, радиус основания равен 5 см. вычислить длину образующей конуса.

**Дополнительная часть.**

**При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.**

19. (3 б) Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = 2x^3 - 5x^2 - 3x$

20. (3 б) Основание пирамиды – прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 12 см, противолежащей ему угол  $60^\circ$ . Каждое боковое ребро 13 см. Найдите объём пирамиды.

21. (3 б) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_2 x = 1 - \log_{12} y \end{cases}$$

22. (3 б) Решите уравнение  $1 - \cos 4x = \sin 2x$

### Вариант 3

#### Обязательная часть.

*При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.*

1. (1 б) 1 метр ситца стоил 80 рублей. Сколько можно купить ткани на 1000 рублей, если администрация магазина в честь праздника сделала скидку 10%?

2. (1 б) Из 10 кандидатов нужно выбрать 3-х на конференцию. Сколькими способами это можно сделать?

3. (1 б) Проходит ли график функции  $y = -2x^2$  через точки:

- а) А (0,5; -0,5)      б) В (-1,5; 1,1)

4. (1 б) вычислите значение выражения  $8^{\frac{8}{9}} \cdot 64^{\frac{1}{18}}$

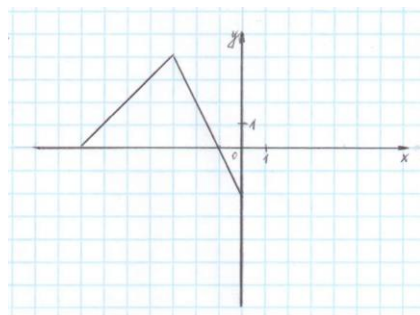
5. (1 б) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ ,  $\alpha \in II$  ч

6. (1 б) Решите уравнение  $\log_2(4 - x) = 2$

7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b}\{3; 2; -4\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$ .

8. (1 б) Решите уравнение  $4^x \cdot 2^x = 64$

9. (1 б) Дорисуйте график четной функции

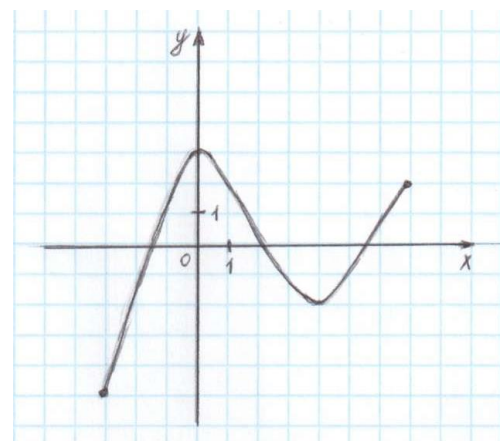


*В заданиях 10-12, используя график функции  $y = f(x)$  (см. ниже), определите и запишите ответ.*

10. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.

11. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \leq 0$



**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.**

13. (1 б) Сторона квадрата равна 4 см. Точка, равноудаленная от всех вершин квадрата, находится на расстоянии 6 см от точки пересечения его диагоналей. Найдите расстояние от этой точки до вершин квадрата.

14. (1 б) Материальная точка движется по прямой со скоростью  $g(t) = 6t^2 - 10t$  ( $g$ , м/с;  $t$ , с). Найдите ускорение точки в момент времени  $t = 3$  с.

15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = \sqrt{x-5}$ .

16. (1 б) Решите уравнение  $\sqrt[3]{x+1} = 2$

17. (1 б) Решите уравнение  $\cos\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

18. (1 б) Высота цилиндра 10 см, а радиус основания 1 см. Найдите площадь осевого сечения цилиндра.

#### Дополнительная часть.

**При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.**

19. (3 б) Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$

20. (3 б) Площадь осевого сечения конуса равна 216 см<sup>2</sup>, диаметр основания 24 см. Определить площадь боковой поверхности конуса.

21. (3 б) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + 4y = 16 \\ \log_7 y - \log_7 4 = \log_7(x + 1) \end{cases}$$

22. (3 б) Найдите решение уравнения  $3\cos^2 x + 4\sin x \cos x + 5\sin^2 x = 2$

#### Вариант 4

#### Обязательная часть.

**При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.**

1. (1 б) Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25 %.

2. (1 б) Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг стола?

3. (1 б) Определите какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $f(x) = \cos x$

A  $\left(\frac{\pi}{3}; -\frac{1}{2}\right)$       B  $\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$       C (0; -1)      D  $\left(\frac{\pi}{4}; -1\right)$

4. (1 б) Найдите значение выражения  $4^{\sqrt{6}+10} \cdot 4^{-6-\sqrt{6}}$

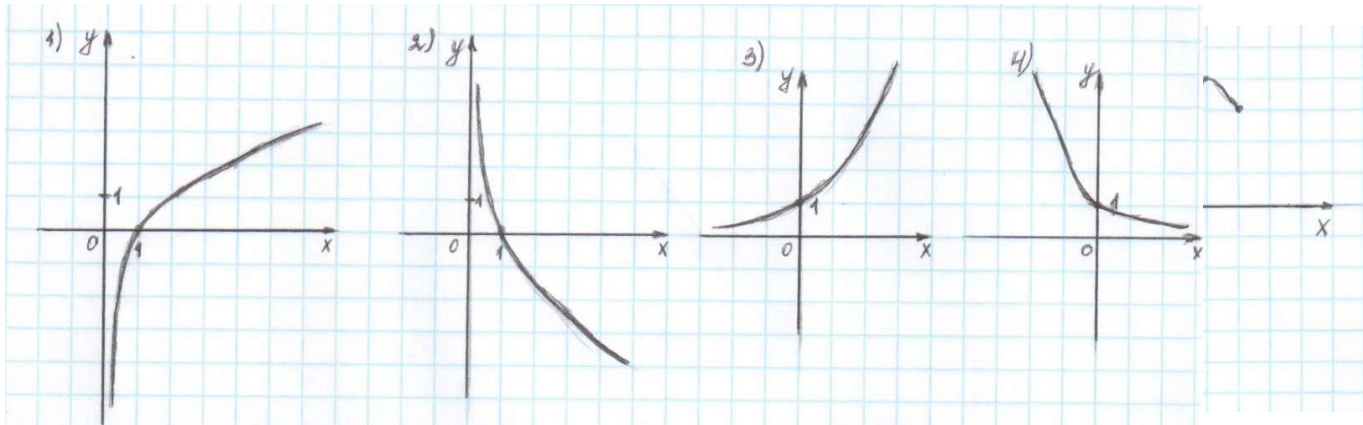
5. (1 б) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$  и  $\alpha \in IV$  ч

6. (1 б) Решите уравнение  $\log_5(5-5x) = 2\log_5 2$

7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{1;-3;4\}$  и  $\vec{b}\{-2;0;6\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = \vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$ .

8. (1 б) Решите уравнение  $3^{2-2x} = 81$

9. (1 б) Укажите график функции, заданной формулой  $y = \log_2 x$



**В заданиях 10-12, используя график функции  $y = f(x)$  (см. ниже), определите и запишите ответ.**

10. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

11. (1 б) Наибольшее и наименьшее значение функции.

12. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.**

13. (1 б) Наклонная АВ составляет с плоскостью  $\alpha$  угол в  $30^\circ$ , причём АВ=4 см. Найдите длину перпендикуляра, опущенного из точки А на плоскость  $\alpha$ .

14. (1 б) Тело движется по закону  $S(t) = t^2 - 4t + 3$ . Определите в какой момент времени тело остановится?

15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = \frac{5}{x-5}$

16. (1 б) Решите уравнение  $\sqrt{9-x^2} = 0$

17. (1 б) Решите уравнение  $2\text{tg}x = 2$

18. (1 б) Радиус шара равен 50 см. Найдите длину окружности и площадь сечения, находящегося на расстоянии 48 см от центра.

#### Дополнительная часть.

**При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.**

19. (3 б) Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = x^4 - 8x^2 + 3$

20. (3 б) Стороны основания прямого параллелепипеда 6 см и 4 см, угол между ними равен  $60^\circ$ . Диагональ большей грани равна 10 см. Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

21. (3 б) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + y = 6 \\ \log_2 y = 3 - \log_2 x \end{cases}$$

22. (3 б) Найдите решение уравнения  $\sin^2 x - 2\sin x \cos x - 3\cos^2 x = 0$

#### **4. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине (дифференцированный зачет)**

##### **4.1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки промежуточных результатов освоения учебной дисциплины «Математика».

Форма промежуточной аттестации (в соответствии с учебным планом) – дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет состоит из обязательной и дополнительной части: обязательная часть содержит 5 заданий (1-5), дополнительная часть – 2 задания (6-7).

Задания дифференцируются по уровню сложности. Обязательная часть включает задания, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями рабочей программы учебной дисциплины «Математика». Дополнительная часть включает задания более высокого уровня сложности.

Задания дифференцированного зачета предлагаются в форме письменной контрольной работы.

Варианты дифференцированного зачета равноценны по сложности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах дифференцированного зачета находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

#### **Элементы содержания программы, проверяемые заданиями дифференцированного зачёта**

##### **1 Алгебра**

*Числа, корни и степени*

1.1 Целые числа

1.2 Степень с натуральным показателем

1.3 Дроби, проценты, рациональные числа

1.4 Степень с целым показателем

1.5 Корень степени  $n > 1$  и его свойства

1.6 Степень с рациональным показателем и её свойства

1.7 Свойства степени с действительным показателем

*Основы тригонометрии*

2.1 Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла

2.2 Радианная мера угла

2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа

2.4 Основные тригонометрические тождества

2.5 Формулы приведения

2.6 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов

2.7 Синус и косинус двойного угла

*Логарифмы*

3.1 Логарифм числа

3.2 Логарифм произведения, частного, степени

### 3.3 Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$

#### *Преобразования выражений*

- 4.1 Преобразования выражений, включающих арифметические Операции
- 4.2 Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
- 4.3 Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
- 4.4 Преобразования тригонометрических выражений
- 4.5 Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
- 4.6 Модуль (абсолютная величина) числа

## **II Уравнения и неравенства**

### *Уравнения*

- 1.1 Квадратные уравнения
- 1.2 Рациональные уравнения
- 1.3 Иррациональные уравнения
- 1.4 Тригонометрические уравнения
- 1.5 Показательные уравнения
- 1.6 Логарифмические уравнения
- 1.7 Равносильность уравнений, систем уравнений
- 1.8 Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
- 1.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
- 1.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
- 1.11 Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
- 1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений

### *Неравенства*

- 2.1 Квадратные неравенства
- 2.2 Рациональные неравенства
- 2.3 Показательные неравенства
- 2.4 Логарифмические неравенства
- 2.5 Системы линейных неравенств
- 2.6 Системы неравенств с одной переменной
- 2.7 Равносильность неравенств, систем неравенств
- 2.8 Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
- 2.9 Метод интервалов
- 2.10 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем

## **IV Геометрия**

### *Планиметрия*

- 1.1 Треугольник
- 1.2 Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
- 1.3 Трапеция
- 1.4 Окружность и круг
- 1.5 Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
- 1.6 Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
- 1.7 Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника

### *Прямые и плоскости в пространстве*

- 2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
- 2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства

- 2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства
- 2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
- 2.5 Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
- 2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур

**Требования (умения), проверяемые заданиями дифференцированного зачёта**

**У.1 Уметь выполнять вычисления и преобразования**

1.1 Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма

1.2 Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования

1.3 Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции

**У.2 Уметь решать уравнения и неравенства**

2.1 Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы

2.2 Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод

2.3 Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы

**У.3 Уметь выполнять действия с функциями**

3.1 Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций

**У.4 Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**

6.1 Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах

6.2 Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках

6.3 Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

**Организация контроля и оценивания**

<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Организация контроля и оценивания</b>
Дифференцированный зачёт	Проводиться в форме практической работы. Готовится комплект контрольных материалов не менее, чем из 2 вариантов для групп обучающихся, которые сдают зачет в одно и тоже время. На выполнение отводится 45 минут. Допуск к промежуточной аттестации при условии выполнения всех контрольных точек (зачеты, контрольные работы, практические работы).

**Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных мероприятий**  
Контрольно-оценочные мероприятия проводятся в учебном кабинете математики.  
Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места для обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- сборники заданий;
- справочные материалы из пособия.

#### 4.2 Задания для дифференцированного зачёта I вариант

1. Решите неравенство  $\frac{24 - 6x^2}{2x + 9} < 0$
2. Решите уравнение  $\log_2(x^2 - 4x + 4) = 4$
3. Решите неравенство  $(1/4)^{2+3x} \leq 8^{x-1}$
4. Решите уравнение  $\cos x - \sin(\pi/2 - x) + \sin(\pi - x) = 0$
5. Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,8$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .
6. Решите уравнение  $\sqrt{x^2 - 5x + 1} = \sqrt{x - 4}$
7. Отрезок АВ имеет с плоскостью  $\alpha$  единственную общую точку А. Через его середину С и точку В проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  соответственно в точках С<sub>1</sub> и В<sub>1</sub>. Длина отрезка АС<sub>1</sub> равна 8 см. Найдите длину отрезка АВ<sub>1</sub>.

#### II вариант

1. Решите неравенство  $\frac{x - 4x^2}{x - 1} > 0$ .
2. Решите уравнение  $\log_7(x^2 - 2x - 8) = 1$
3. Решите неравенство  $27^x < 9^{x-1}$
4. Решите уравнение  $\sin x + \sin(\pi + x) - 2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1$
5. Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .
6. Решите уравнение  $\sqrt{3x^2 - 4x - 2} = \sqrt{4x^2 - 5x}$
7. Отрезок АВ имеет с плоскостью  $\alpha$  единственную общую точку А. Точка С делит его в отношении 2:1, считая от точки А. Через точки С и В проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  соответственно в точках С<sub>1</sub> и В<sub>1</sub>. Длина отрезка АС<sub>1</sub> равна 12 см. Найдите длину отрезка АВ<sub>1</sub>.



### 4.3. Критерии оценки результата

Оценка	
«2» (неудовлетворительно)	менее 60%
«3» (удовлетворительно)	60% выполненных заданий
«4» (хорошо)	75% выполненных заданий
«5» (отлично)	100% выполненных заданий

## 5. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине (экзамен)

### 5.1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины Математика

Форма промежуточной аттестации (в соответствии с учебным планом) – письменный экзамен.

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимально обязательного уровня, а дополнительная часть – более сложные задания. При выполнении большинства заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ, и только в нескольких заданиях достаточно представить ответ.

При выполнении любого задания дополнительной части описывается ход решения и дается ответ.

Правильное выполнение заданий оценивается баллами.

Правильное выполнение любого задания обязательной части оценивается 1 баллом, правильное выполнение каждого задания дополнительной части – тремя баллами. Баллы указываются в скобках около номера задания.

Если приводится неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются

### Элементы содержания программы, проверяемые заданиями экзаменационной работы

#### 1 Алгебра

*Числа, корни и степени*

1.1 Целые числа

1.2 Степень с натуральным показателем

1.3 Дроби, проценты, рациональные числа

1.4 Степень с целым показателем

1.5 Корень степени  $n > 1$  и его свойства

1.6 Степень с рациональным показателем и её свойства

1.7 Свойства степени с действительным показателем

*Основы тригонометрии*

- 2.1 Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
- 2.2 Радианная мера угла
- 2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
- 2.4 Основные тригонометрические тождества
- 2.5 Формулы приведения
- 2.6 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
- 2.7 Синус и косинус двойного угла

#### *Логарифмы*

- 3.1 Логарифм числа
- 3.2 Логарифм произведения, частного, степени
- 3.3 Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$

#### *Преобразования выражений*

- 4.1 Преобразования выражений, включающих арифметические Операции
- 4.2 Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
- 4.3 Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
- 4.4 Преобразования тригонометрических выражений
- 4.5 Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
- 4.6 Модуль (абсолютная величина) числа

### **II Уравнения и неравенства**

#### *Уравнения*

- 1.1 Квадратные уравнения
- 1.2 Рациональные уравнения
- 1.3 Иррациональные уравнения
- 1.4 Тригонометрические уравнения
- 1.5 Показательные уравнения
- 1.6 Логарифмические уравнения
- 1.7 Равносильность уравнений, систем уравнений
- 1.8 Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
- 1.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
- 1.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
- 1.11 Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
- 1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений

#### *Неравенства*

- 2.1 Квадратные неравенства
- 2.2 Рациональные неравенства
- 2.3 Показательные неравенства
- 2.4 Логарифмические неравенства
- 2.5 Системы линейных неравенств
- 2.6 Системы неравенств с одной переменной
- 2.7 Равносильность неравенств, систем неравенств
- 2.8 Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
- 2.9 Метод интервалов
- 2.10 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем

### **III Функции**

#### *Определение и график функции*

- 1.1 Функция, область определения функции
- 1.2 Множество значений функции

- 1.3 График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
- 1.4 Обратная функция. График обратной функции
- 1.5 Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат

#### *Элементарное исследование функций*

- 2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
- 2.2 Чётность и нечётность функции
- 2.3 Периодичность функции
- 2.4 Ограниченность функции
- 2.5 Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
- 2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции

#### *Основные элементарные функции*

- 3.1 Линейная функция, её график
- 3.2 Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график
- 3.3 Квадратичная функция, её график
- 3.4 Степенная функция с натуральным показателем, её график
- 3.5 Тригонометрические функции, их графики
- 3.6 Показательная функция, её график
- 3.7 Логарифмическая функция, её график

### **IV Начала математического анализа**

#### *Производная*

- 1.1 Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
- 1.2 Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
- 1.3 Уравнение касательной к графику функции
- 1.4 Производные суммы, разности, произведения, частного
- 1.5 Производные основных элементарных функций
- 1.6 Вторая производная и её физический смысл

#### *Исследование функций*

- 2.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков
- 2.2 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах

#### *Первообразная и интеграл*

- 3.1 Первообразные элементарных функций
- 3.2 Примеры применения интеграла в физике и геометрии

### **V Геометрия**

#### *Планиметрия*

- 1.1 Треугольник
- 1.2 Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
- 1.3 Трапеция
- 1.4 Окружность и круг
- 1.5 Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
- 1.6 Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
- 1.7 Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника

#### *Прямые и плоскости в пространстве*

- 2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
- 2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
- 2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства

2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах

2.5 Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства

2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур

*Многогранники*

3.1 Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма

3.2 Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде

3.3 Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида

3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды

3.5 Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)

*Тела и поверхности вращения*

4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка

4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка

4.3 Шар и сфера, их сечения

*Измерение геометрических величин*

5.1 Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности

5.2 Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями

5.3 Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника

5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями

5.5 Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора

5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы

5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара

*Координаты и векторы*

6.1 Декартовы координаты на плоскости и в пространстве

6.2 Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы

6.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число

6.4 Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

6.5 Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам

6.6 Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

## **VI Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

*Элементы комбинаторики*

1.1 Поочередный и одновременный выбор

1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона

*Элементы статистики*

2.1 Табличное и графическое представление данных

2.2 Числовые характеристики рядов данных

*Элементы теории вероятностей*

3.1 Вероятности событий

3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

**Требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы.**

## **У.1 Уметь выполнять вычисления и преобразования**

1.1 Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма

1.2 Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования

1.3 Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции

## **У.2 Уметь решать уравнения и неравенства**

2.1 Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы

2.2 Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод

2.3 Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы

## **У.3 Уметь выполнять действия с функциями**

3.1 Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций

3.2 Вычислять производные и первообразные элементарных функций

3.3 Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции

## **У.4 Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами**

4.1 Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)

4.2 Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы

4.3 Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами

## **У.5 Уметь строить и исследовать простейшие математические модели**

5.1 Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры

5.2 Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

5.3 Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения

5.4 Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий

## **У.6 Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**

6.1 Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах

6.2 Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках

6.3 Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

## Организация контроля и оценивания

Форма промежуточной аттестации	Организация контроля и оценивания
Экзамен	Проводиться в письменной форме. Для проведения экзамена готовится комплект контрольных материалов не менее, чем из 4 вариантов для групп обучающихся, которые сдают экзамен в один день и в одно и то же время. На выполнение отводится 4 астрономических часа (240 минут). Допуск к промежуточной аттестации при условии выполнения всех контрольных точек (зачеты, контрольные работы, практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа).

### Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных мероприятий

Контрольно-оценочные мероприятия проводятся в учебном кабинете математики.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места для обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- сборники заданий;
- справочные материалы из пособия.

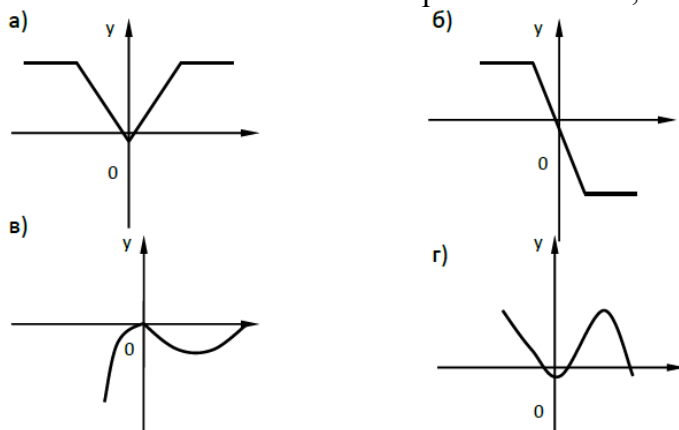
## 5.2. Задания для экзаменуемого

### Обязательная часть

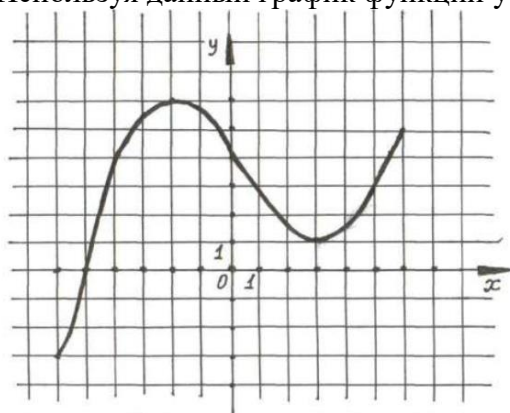
При выполнении заданий 1 -18 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Билет на автобус стоит 30 рублей. Определите, на сколько поездок хватит 100 рублей, если стоимость билета снизят на 10%.
- 2.(1 балл) Определите, сколько банок краски по 3 кг необходимо купить для покраски пола в спортивном зале площадью  $6 \times 12 \text{ м}^2$ , если на  $1 \text{ м}^2$  расходуется 300 граммов краски.
- 3.(1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = 2x - 1$ .  
А (1; 1); В (0; -1); С (2; 4); Д (3; 5).
- 4.(1 балл) Вычислите значение выражения  $9^{3/2} + 27^{2/3} + \sqrt{81}$ .
- 5.(1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = 1/3$  и  $\alpha \in I$  четверти.
- 6.(1 балл) Решите уравнение  $5^{5x+1} = 25^{2x}$ .
- 7.(1 балл) Вычислите значение выражения  $\log_2 8 - \log_2 125 + \lg 100 + \lg 1$ .
- 8.(1 балл) Решите уравнение  $\log_2 (3x + 17) = 4$ .

9.(1 балл) Определите какой из ниже приведённых графиков соответствует чётной функции. Отметьте его знаком «+» и кратко поясните, почему.



Используя данный график функции  $y = f(x)$  ответьте на вопросы:



- 10.(1 балл) Наименьшее и наибольшее значения функции.
- 11.(1 балл) Промежутки возрастания и убывания функции.
- 12.(1 балл) При каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .
- 13.(1 балл) От электрического столба высотой 6 м к дому, высота которого 3 м натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 4 м.
- 14.(1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = t^2 - 7t + 3$ . Определите в какой момент времени скорость будет равна 3.
- 15.(1 балл) Найдите область определения функции  $y = \text{Lg}(x^2 + 4x)$ .
- 16.(1 балл) Решите уравнение  $\frac{1}{2} \cdot \sqrt{x+2} = 4$ .
- 17.(1 балл) Решите уравнение  $\sin^2 x + \sin x = -\cos^2 x$ .
- 18.(1 балл) Прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см в первый раз вращается вокруг большего катета, а во второй – вокруг меньшего. Определите полученные геометрические тела и сравните их боковые поверхности.

### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19 -22 запишите ход решения и полученный ответ.

- 19.(3 балла) Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x$ .
- 20.(3 балла) Основанием призмы является ромб со стороной 12 см и углом  $60^\circ$ . Меньшее из диагональных сечений призмы является квадратом. Найдите объём призмы.
- 21.(3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} y/3 - x/2 = 1 \\ 2^{x-2} \cdot 2^x = 8. \end{cases}$
- 22.(3 балла) Найдите решение уравнения  $2 \sin^2 x - 5 \cos x - 5 = 0$ , удовлетворяющее условию  $\sin x > 0$ .

### 5.3. Критерии оценки результата

За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает 1 балл, за правильное выполнение любого задания из дополнительной части обучающийся получает 3 балла. Число баллов, которое обучающийся может получить за правильное выполнение того или иного задания проставлено в скобках около его номера. Если обучающийся приводит неверный ответ или не приводит никакого ответа, он получает 0 баллов. Баллы, полученные за все выполненные задания суммируются.

Для получения любой из положительных оценок 3, 4 или 5 сначала надо правильно выполнить все задания обязательной части. При этом для получения удовлетворительной оценки не обязательно выполнить все задания обязательной части. Правильное выполнение нескольких заданий обязательной части, во-первых, гарантирует получение «3», а во-вторых дает основу для повышения оценки до «4» или «5».

#### Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимых для получения оценки
«2» (неудовлетворительно)	менее 60%
«3» (удовлетворительно)	9-14
«4» (хорошо)	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21-30 (не менее двух задания из дополнительной части)