

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**

**«Утверждаю»  
Декан факультета  
Экономики и управления  
Фозилханов Д.О.  
2026 г.**



**«Математика»**

**для специальности**

**Направление подготовки - 43.02.16 Туризм и гостеприимство**

**Профиль подготовки – СОО: социально-экономический**

**Форма подготовки – очная**

**ДУШАНБЕ – 2026**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта оценочных средств по учебной дисциплине.
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.
3. Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации.
  5. Приложение 1. Комплект оценочных средств для проведения текущего, рубежного контроля и критерии, и нормы их оценки.
    - 5.1 Виды КИМов.
    - 5.2 Макеты оценочных средств, критерии и нормы их оценки.
6. Приложение 2 Комплект оценочных средств для проведения промежуточной (итоговой) аттестации и критерии, и нормы их оценки.
  - 6.1 Формы проведения промежуточной (итоговой) аттестации.
  - 6.2 Макеты оценочных средств, критерии и нормы их оценки.

**1. ПАСПОРТ**  
**комплекта оценочных средств по учебной дисциплине**  
**«Математика»**

**1.1. Общие положения**

Оценочные средства разработаны в соответствии с требованиями основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) на основе примерной программы\* учебной дисциплины «**Математика**» для профессий НПО и специальностей СПО, одобренной ФГУ «ФИРО» 10 апреля 2008, утвержденной Департаментом государственной политики 16 апреля 2008, рабочей программы учебной дисциплины «**Математика**».

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «**Математика**» для специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство.

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля, промежуточной (итоговой) аттестации в форме *письменного экзамена*.

**2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

№	Результаты обучения (Освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
У1  31	выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; <b>значение математической науки</b> для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в тоже время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	· <b>Правильность выполнения арифметических действий в соответствии с алгоритмами.</b>
У2	находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	· Правильность нахождения значений корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений в соответствии с алгоритмами · Точность приближённой оценки при практических расчетах согласно правилам вычисления погрешностей
У3	выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	· Правильность применения соответствующих формул
У4	вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	· Точность вычислений значений функций
У5	определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	· Правильность и точность определения основных свойств

		числовых функций и иллюстрирования их на графиках
У6	строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	· Правильность построения графиков изученных функций и иллюстрирования их свойств
У7  31	использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;  <b>значение математической науки</b> для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в тоже время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	· Правильность и точность использования понятия функции для описания и анализа зависимостей величин
У8	Находить производные элементарных функций;	· Точность нахождения производных элементарных функций в соответствии с таблицей производных и правилами дифференцирования
У9	использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	· Эффективность применения алгоритмов для исследования функций
У10  32	применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;  <b>значение практики и вопросов,</b> возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	· Эффективность применения алгоритмов для решения соответствующих задач
У11  32	вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;  <b>значение практики и вопросов,</b> возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	· Правильность выбора и применения необходимых формул
У12	решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	· Правильность выбора метода и применения соответствующего алгоритма
У13	использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	· Правильность применения соответствующего алгоритма

У14 32	изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; <b>значение практики и вопросов,</b> возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	· Точность изображения решений уравнений, неравенств и систем на координатной плоскости
У15 32	составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах; <b>значение практики и вопросов,</b> возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	· Эффективность применения соответствующих алгоритмов
У16	решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	· Правильность и точность выбора метода и применения формул
У17 34	вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; <b>вероятностный характер</b> различных процессов окружающего мира;	· Правильность и точность решения простейших комбинаторных задач  · Точность вычисления вероятности событий в простейших случаях в соответствии с правилами
У18	распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	· Правильность распознавания на чертежах и моделях пространственных форм в соответствии со стандартами · Правильность соотношения трёхмерных объектов с их описаниями, изображениями
У19	описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	· Правильность описания взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве согласно соответствующим теоремам
У20 33	анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; <b>универсальный характер</b> законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой	· Правильность анализа взаимного расположения объектов в пространстве в простейших случаях согласно законам логики

	деятельности;	
У21	изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;	· Правильность изображения многогранников и круглых тел согласно стандартам
У22	строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	· Правильность выполнения чертежей согласно условиям задачи
У23	решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	· Правильность нахождения геометрических величин в простейших планиметрических и стереометрических задачах
У24	использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	· Правильность выбора методов и применения планиметрических фактов при решении стереометрических задач
У25	проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	· Правильность выбора обоснований в ходе решения задач
У26	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	· Эффективность применения математических основ в повседневной жизни
33	<b>универсальный характер</b> законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	
34	<b>вероятностный характер</b> различных процессов окружающего мира;	

### 3.Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация
<p><b>У1</b> выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</p> <p><b>З1</b> значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в тоже время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - опрос</p> <p>Самостоятельная работа (внеаудиторная) – доклад – выполнение индивидуальных заданий</p>		Письменный экзамен
<p><b>У2</b> находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - самостоятельная работа №7, №8, №9, №14, №15</p> <p>Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий - составление справочных таблиц - доклад - презентация</p>	Контрольная работа №1 и №2	
<p><b>У3</b> выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - самостоятельная работа №7, №8, №9, №14, №15</p> <p>Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий - составление опорных</p>	Контрольная работа №1 и №2	

	<p>конспектов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составление справочных таблиц</li> <li>- доклад</li> <li>- презентация</li> </ul>		
<p><b>У4</b> вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение задач</li> </ul>	Контрольная работа №1 и №2	
<p><b>У5</b> определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа №5</li> </ul> <p>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение индивидуальных заданий</li> <li>- выполнение расчетно-графической работы</li> <li>- презентация</li> </ul>	Контрольная работа №2	Тест №1
<p><b>У6</b> строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа №5, №6</li> </ul> <p>Самостоятельная работа (внеаудиторная)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение индивидуальных заданий</li> <li>- выполнение расчетно-графической работы</li> <li>- презентация</li> </ul>	Тест №1	
<p><b>У7</b> использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;</p> <p><b>З1</b> значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в тоже время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Опрос</li> </ul>	Тест №1	
<p><b>У8</b> Находить производные элементарных функций;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная</li> </ul>		

	<p>работа №17</p> <p>Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		
<p><b>У9</b> Использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - самостоятельная работа №19</p> <p>Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий - сообщение</p>		
<p><b>У10</b> Применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;</p> <p><b>32 значение практики и вопросов,</b> возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - самостоятельная работа №19</p> <p>Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий - сообщения</p>		
<p><b>У11</b> вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;</p> <p><b>32 значение практики и вопросов,</b> возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - самостоятельная работа № 21</p> <p>Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий - сообщения</p>		
<p><b>У12</b> решать рациональные, показательные,</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная)</p>	<p>Контрольная работа №1 и №2</p>	

<p>логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;</p>	<p>- самостоятельная работа №2, №3, №7, №8, №9, №15 Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий - составление конспекта - презентация - доклад</p>		
<p><b>У13</b> использовать графический метод решения уравнений и неравенств;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - решение задач Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		
<p><b>У14</b> изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;</p> <p><b>32 значение практики и вопросов,</b> возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - решение задач Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		
<p><b>У15</b> составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;</p> <p><b>32 значение практики и вопросов,</b> возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - решение задач Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		

<p><b>У16</b> решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - решение задач Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		
<p><b>У17</b> вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p><b>34 вероятностный характер</b> различных процессов окружающего мира;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - решение задач Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		
<p><b>У18</b> распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - самостоятельная работа №10</p>		
<p><b>У19</b> описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - самостоятельная работа №10 Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		
<p><b>У20</b> анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;</p> <p><b>33 универсальный характер</b> законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - самостоятельная работа №10</p>		
<p><b>У21</b> изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - решение задач</p>		
<p><b>У22</b> строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - решение задач</p>		
<p><b>У23</b> решать планиметрические и простейшие</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - самостоятельная</p>		

<p>стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);</p>	<p>работа №11, №12, № 16 Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		
<p><b>У24</b> использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - решение задач Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		
<p><b>У25</b> проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - Опрос Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		
<p><b>У26</b> использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни</p> <p><b>33 универсальный характер</b> законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;</p> <p><b>34 вероятностный характер</b> различных процессов окружающего мира;</p>	<p>Самостоятельная работа (аудиторная) - презентация Самостоятельная работа (внеаудиторная) - выполнение индивидуальных заданий</p>		

**4. Комплект оценочных средств для проведения текущего, рубежного контроля и критерии и нормы их оценки**

**4.1 Виды оценочных средств:**

- *Самостоятельная работа (аудиторная);*
  - *Опрос*
  - *Самостоятельная работа*
  - *Тест;*
  - *Контрольная работа;*
  - ;
- *Самостоятельная работа (внеаудиторная);*
  - *Доклад, сообщение;*
  - *Презентация;*
  - *Расчетно-графическая работа;*
  - *Выполнение индивидуальных заданий*

**Примечание:** макеты оценочных средств прилагаются

## Опрос

по дисциплине Математика

Вопросы смотри в приложении 3.

### Критерии оценки

**Оценка «отлично»** выставляется студенту за 100% правильных ответов;

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту за 75 - 99% правильных ответов;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту за 50 - 75% правильных ответов;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту за менее 50% правильных ответов.

**Доклад, сообщение**  
по дисциплине **Математика**

**Тема докладов, сообщений**

1. История числа  $\pi$ .
2. Из истории возникновения комплексных чисел.
3. Прикладное значение геометрии.
4. Приложение производной к решению физических задач.
5. Приложение определённого интеграла.
6. Из истории интегрального исчисления.
7. Прикладное значение производной и дифференциала.
8. Закон больших чисел.

**Показатели оценки докладов, сообщений**

**1. Содержание.**

- Структура, смысловая целостность.
- Логичность.
- Доказательность.
- Объективность.

**2. Язык.**

- Точность.
- Краткость.
- Стилистическая нейтральность.
- Ясность и простота речи.
- Богатство речи.
- Правильность.

**3. Выступление**

- Техника речи
- Эмоциональность
- Чувство времени

**Критерии оценки докладов и сообщений**

Доклады и сообщения оцениваются по пятибалльной системе

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1.	<b>Качество доклада:</b> - производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; - четко выстроен; - рассказывается, но не объясняет суть работы; - зачитывается.	3 2 1 0
2.	<b>Использование демонстрационного материала:</b> - автор представил демонстрационный материал и прекрасно в	2

	нем ориентировался; - использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности; - представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно.	1  0
3.	<b>Качество ответов на вопросы:</b> - отвечает на вопросы; - не может ответить на большинство вопросов; - не может четко ответить на вопросы.	3 2 1
4.	<b>Владение научными, техническими терминами:</b> - показано владение научными, техническими терминами; - использованы общенаучные и технические термины; - показано слабое владение научными, техническими терминами.	3 2 1
5.	<b>Четкость выводов:</b> - полностью характеризуют работу; - нечеткие; - имеются, но не доказаны.	3 2 1
<b>Итого:</b>		<b>14 баллов</b>

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если он набрал 13 – 14 баллов.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он набрал 10 – 12 баллов.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он набрал от 7 до 10 баллов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он набрал менее 7 баллов.

## Презентация

по дисциплине Математика  
(наименование дисциплины)

*Свободное творчество студентов*

### Тема:

1. Преобразование графиков тригонометрических функций.
2. Способы решения тригонометрических уравнений.
3. Краткий экскурс в историю геометрии.
4. Геометрия в современном мире.
5. Многогранники в окружающем нас мире.
6. Осевые сечения и сечения параллельные основанию тела.
7. Свойства степени с действительным показателем.

### Критерии оценки презентации деятельности студентов (презентация)

Технологический уровень (30 баллов)	Максимальное количество баллов	Количество баллов
Использование стандартного дизайна презентации	5	
Использование рисунков, диаграмм, схем, различных шрифтов, уникальных фоновых рисунков	15	
Использование дополнительных эффектов PowerPoint (смена слайдов, звук, анимация)	10	
<b>Содержательный уровень (50 баллов)</b>		
Полнота представленной информации	25	
Доступность информации для выбранной категории пользователей	15	
Логичность представления информации	10	
<b>Эргономический уровень (25 баллов)</b>		
Соответствие цветового оформления эргономическим требованиям	10	
Оптимальность использования графических и анимационных элементов	10	
Эстетичность оформления	5	
<b>ОБЩИЕ БАЛЛЫ (100)</b>	100	

### **Критерии оценки:**

Презентация оценивается по пятибалльной системе

**Оценка «отлично»** выставляется студенту (творческой группе студентов), если получено более 95 баллов.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту (творческой группе студентов), если получено более 75 баллов.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту (творческой группе студентов), если получено более 50 баллов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту (творческой группе студентов), если менее 50 баллов.

**Решение расчетно – графических задач**

по дисциплине **Математика**

**Тема**

**Вычисление координат точек графика по уравнению функции и построение графика по полученным координатам**

**Тема : «Вычисление координат точек графика по уравнению функции и построение графика по полученным координатам».**

Вариант 1.....

Задание 1

Построить график функции  $y=2x-1$

Задание 2

Построить график функции  $f(x)=-x^2+2x$

Задание 3

Построить правую ветвь гиперболы  $y=6/x$

Задание 4

1) На одном и том же чертеже построить графики функций:

$$y = (x - 2)^2 \text{ и } y = (x - 2)^2 - 9,$$

заполнив предварительно следующую таблицу:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
$y = (x - 2)^2$										
$y = (x - 2)^2 - 9$										

2) Сравнить графики функций  $y = (x - 2)^2$  и  $y = (x - 2)^2 - 9$  и положение парабол относительно осей координат

3) Найти по графику значения  $x$ , при которых функция  $y = (x - 2)^2 - 9$  обращается в нуль, и проверить результат путём решения соответствующего уравнения.

4) Выяснить, при каких значениях  $x$  функция  $y = (x - 2)^2 - 9$  убывает; имеет наименьшее значение; возрастает.

5) Проверить по графику и вычислением, что функция  $y = (x - 2)^2 - 9$  имеет:

а) положительные значения при  $x < -1$  и при  $x > 5$ ;

б) отрицательные значения при  $-1 < x < 5$ .

6) Найти координаты вершины параболы  $y = (x - 2)^2 - 9$ .

Вариант 2.

Задание 1

Построить график функции  $y=3x-1$

Задание 2

Построить график функции  $f(x)=-x^2+5x$

Задание 3

Построить левую ветвь гиперболы  $y=4/x$

Задание 4

1) В квадратном трёхчлене  $y=x^2-4x+5$  выделить полный квадрат.

2) Найти наименьшее значение функции и координаты вершины параболы.

3) Доказать, что функция  $y=(x+2)^2+1$  не имеет корней (действительных).

4) Выяснить путём исследования выражения  $(x+2)^2+1$  что при любых значениях  $x$  функция  $y > 0$ .

5) Построить график функции вычислив координаты следующих точек:

x	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y											

6) Исследовать, квадратный трёхчлен  $y=-x^2+6x-12$ , используя указания 1) — 5)

### Критерии и нормы оценки решения расчетных задач

Письменные самостоятельные работы оцениваются по пятибалльной системе.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

(наименование дисциплины)

**Тест № 1**

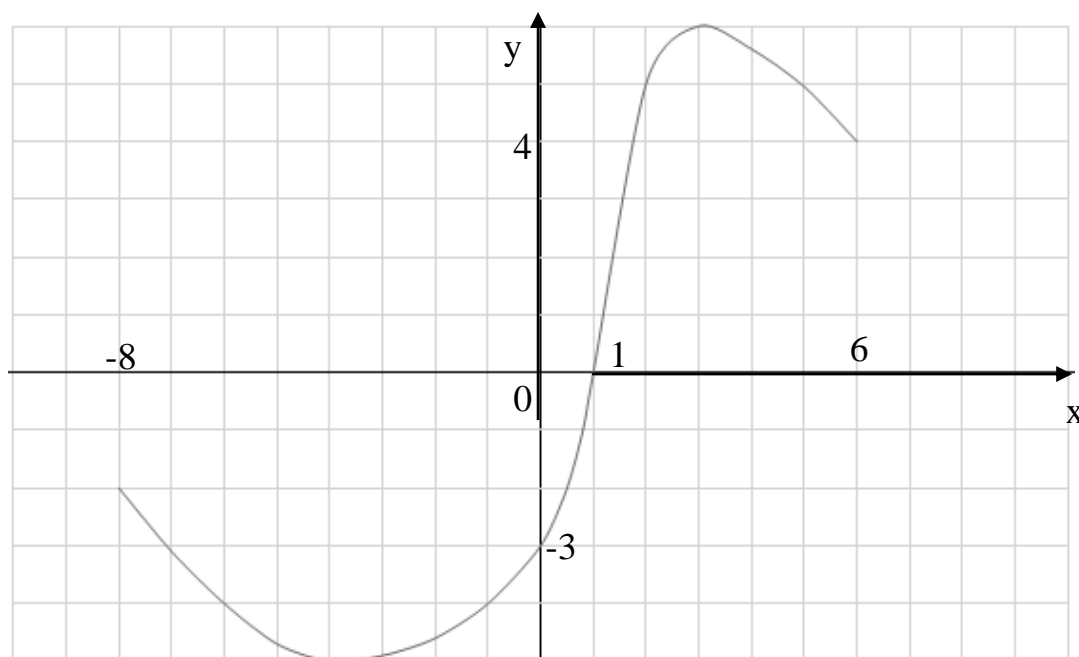
**Функция, свойства, графики**

**Вариант 1**

1. Функция задана формулой  $f(x) = \frac{5x-2}{2x+8}$ . Найти  $f(0)$

- 1) 0,25;            2) -4;            3)  $-\frac{1}{4}$             4) 2,5

2. Укажите область определения функции, график которой  $y = f(x)$  изображен на рис. 1.



- 1)  $(-\infty; \infty)$             2)  $[-8; 6]$ ;            3)  $(-8; 6)$             4)  $[-5; 6]$

3. Укажите область значения функций, график которой  $y = f(x)$  изображен на рис. 1.

- 1)  $[-2; 4]$             2)  $(-5; 6)$ ;            3)  $[-5; 6]$             4)  $[-8; 6]$

4. Найдите нули функции  $g(x) = \frac{(5-2x)(x+3)}{x-4}$ .

- 1)  $-3; \frac{2}{5}$             2)  $-3; 2,5$             3)  $-3; 2,5$             4)  $-2,5; 3$

5. Решит неравенство  $f(x) > 0$ , используя рис. 1.

- 1)  $[-1; 6]$             2)  $(1; 6]$ ;            3)  $(1; 6)$             4)  $(-4; 3)$

6. Назовите промежутки убывания функции, заданной графически на рис. 1.

- 1)  $[-8; -4], [3; 6]$             2)  $[-4; 3]$ ;            3)  $[-5; -2], [4; 6]$             4)  $[-5; 6]$

7. Функция задана формулой  $f(x) = 5x^2 - 10x$ . Найдите значения аргумента  $x$ , при которых значение функции равно  $-5$ .

8. Найдите наименьшее значение  $x$ , при котором значение функции равно 0  
 $f(x) = |x + 8| - 3$ .
9. Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = \sqrt{3x - 7}$ .
10. При каких значениях  $a$  функция  $f(x) = (5 - 2a)x - 7,5$  является возрастающей?  
Запишите ход решения и ответ на отдельном листе или на обороте бланка тестирования.

### **Критерии оценки теста**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту  
за 100% правильных ответов;

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту  
за 75 - 99% правильных ответов;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту  
за 50 - 75% правильных ответов;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту  
за менее 50% правильных ответов.

**Самостоятельная работа (аудиторная)**

по дисциплине **Математика**

(наименование дисциплины)

## Самостоятельная работа № 1

Тема: Комплексные числа

### Вариант 1

1. Выполнить действия

а)  $(2+i)+(-3-i)-(4-3i)$

б)  $\frac{5+3i}{5-3i}$

в)  $(2-i)(3+2i)$

2. Построить точку

$$5i^{10} - 2i^{14} + 3i^{18}$$

3. Записать число, сопряжённое данному

$$(-2+3i)^2$$

4. Решить уравнение

$$x^2 - 6x + 34 = 0$$

## Самостоятельная работа № 2

Тема: Решение уравнений и неравенств

### Вариант 1

1.  $\frac{x+1}{x-2} + \frac{x+2}{x-1} - 2 = 0$

2.  $x^4 - 16 = 0$

3.  $x^4 - 50x^2 + 49 = 0$

4.  $5 \cdot \left(\frac{x+2}{x-2}\right)^2 - 3 \cdot \left(\frac{x+2}{x-2}\right) - 2 = 0$

5.  $x^4 + x^3 - x - 1 = 0$

6.  $\frac{5x}{4} - \frac{6x-1}{8} > \frac{4x+1}{12} - \frac{1}{6}$

7.  $\frac{2x-3}{x+4} < 0$

8.  $15 - x - 2x^2 > 0$

9.  $x^2 - 2x + 1 < 0$

10.  $|x| < 5$

## Самостоятельная работа № 3

Тема: Решение линейных и нелинейных систем уравнений и неравенств

### Вариант 1

1.  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 5 \\ xy = 2 \end{cases}$

2.  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 2( ) \\ xy = 2 \end{cases}$

3.  $\begin{cases} -4x \leq -5 \\ -6x \leq 3 \end{cases}$

4.  $\begin{cases} (x-2)(x+3) \geq 0 \\ 2x-6 > 0 \end{cases}$

### Самостоятельная работа № 4

Тема: Решение иррациональных уравнений и неравенств

#### Вариант 1

1.  $\sqrt{x-3} = \sqrt{5-x}$
2.  $\sqrt{-x^2 + 2x + 24} = -x - 4$
3.  $\sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-4} = 1$
4.  $\sqrt{x-4} < 3$
5.  $\sqrt{x-3} > x-5$

### Самостоятельная работа № 5

Тема: Построение графиков функций и их свойства

#### Вариант 1

1. Установить соответствие между формулой и названием графика функции

- |                        |             |
|------------------------|-------------|
| а) $y = kx + b$        | 1) парабола |
| б) $y = \frac{1}{x}$   | 2) прямая   |
| в) $y = ax^2 + bx + c$ | 3) парабола |

2. Определить чётность функции

$$y = 3x^4 - 1$$

$$y = 5x^3 - 2x$$

3. Найти точки пересечения графиков функций

$$y = -\frac{12}{x} \text{ и } y = x - z$$

4. Найти область определения функции

$$y = \frac{1}{x} + \sqrt{x+1}$$

5. Принадлежит ли точка В(1; -2) графику функции

$$y = 5x^2 + x - 8?$$

6. Найти множество значений функции

$$y = x^2 + 2x + 3.$$

7. Найти корни функции

$$y = \frac{x^2 - 4x}{x+1}.$$

8. Построить график функции

$$y = \sqrt{x},$$

указать промежутки монотонности.

### Самостоятельная работа № 6

Тема: Преобразование графиков функций

#### Вариант 1

Построить графики функции

$$1. y = (x-2)^2 + 3.$$

$$2. y = \frac{1}{x-3} - 2.$$

3. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования..

4. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования..

$$5. y = x^2 - 4|x|.$$

### Самостоятельная работа №7

#### Вариант 1

1. Радианная мера двух углов треугольника равна  $\pi/3$  и  $\pi/4$ . Найти градусную меру каждого угла треугольника.
2. Найти значение  $\sin 120^\circ$ .
3. Какие из условий могут выполняться одновременно?
 

а) $\sin \alpha = 1$ и $\cos \alpha = -1$ ;	в) $\sin \alpha = 0,3$ и $\cos \alpha = -0,7$ ;
б) $\sin \alpha = \frac{\sqrt{8}}{3}$ и $\cos \alpha = \frac{1}{3}$ ;	г) $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$ и $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .
4. Какое из данных выражений положительно, если  $\alpha = 100^\circ$ ?
 

а) $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$	в) $\sin \alpha + \cos \alpha$
б) $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$	г) $\cos \alpha - \sin \alpha$
5. Найдите  $\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x$ , если  $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 2$ .
6. Выберите из данных чисел наибольшее:
 

а) $\cos 2$	в) $\cos 4$
б) $\cos 3$	г) $\cos 5$
7. Найти значение выражения  $\arccos(\cos 10)$
8.  $\sin \alpha = ?$   $\cos \alpha = -\frac{1}{6}$ ,  $\alpha \in \pi$
9. Вычислить  $\frac{\sin \frac{\pi}{8} + \sin \frac{3\pi}{8}}{\cos \frac{7\pi}{8}}$

### Самостоятельная работа №8

#### Вариант 1

1. Найти область значений функции
 
$$y = 2 \sin x + \cos^2 x.$$
2. Наименьший положительный период у функции
 
$$y = \sin x.$$
3. Какая из данных функций нечётна?
 

а) $y = \operatorname{tg} x + \sin 2x$
б) $y = -x \sin x$
в) $y = \operatorname{ctg} x + \cos 2x.$
- 4) Вычислить  $\cos(\alpha - \beta)$ , если
 
$$\cos \alpha = -\frac{1}{6}, \sin \beta = \frac{\sqrt{35}}{6}; \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi; \frac{\pi}{2} < \beta < \pi.$$
5. Упростить выражение
 
$$\frac{\cos 4\alpha + \cos^2 \alpha}{\cos 3\alpha}.$$

6. Вычислить  $\cos 2\alpha$ , если  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ .

### Самостоятельная работа №9 Вариант 1

1. Какие из данных уравнений не имеют решений?

1.  $\cos x = \frac{\pi}{3}$

2.  $\sin x = \frac{3}{\pi}$

3.  $\operatorname{tg} x = \frac{3}{\pi}$ .

2. Найти сумму корней уравнения  $\cos 2x + 1 = 0$ , принадлежащих промежутку  $\left(-3\pi; \frac{4\pi}{3}\right)$

3. Найдите наименьший положительный корень уравнения

$$2 \sin^2 4x = 1.$$

4. Найдите количество корней уравнения

$$\cos 2x + \sin^2 x - 2 \cos x \text{ на промежутке } \left(-\frac{15\pi}{8}; \frac{25\pi}{8}\right).$$

5. Решить уравнение  $\sin 3x + \sin 5x = 0$ .

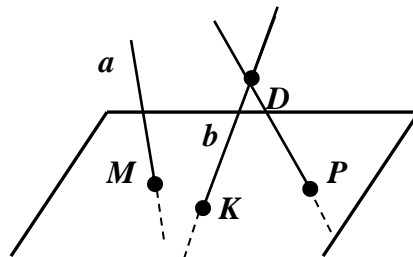
6. Решить неравенство  $\cos 2x \geq 0,5$ .

7. Решить неравенство  $\sin x > \cos x$ .

### Самостоятельная работа №10

1. Дано:

Прямые  $a$ ,  $b$  и  $c$  пересекают плоскость  $\alpha$  в точках  $M$ ,  $K$  и  $P$ .  
Лежат ли прямые  $a$ ,  $b$  и  $c$  в одной плоскости?

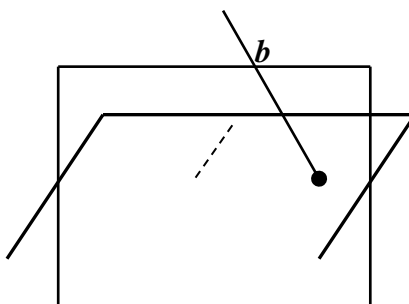


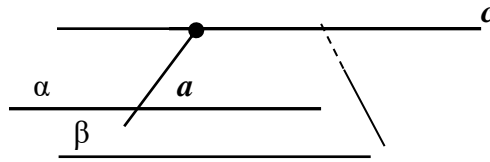
2. Дано:

Прямая  $c$  – линия пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ .  
Прямые  $a$  и  $b$  принадлежат плоскостям  $\alpha$  и  $\beta$  соответственно.

Доказать:

Прямые  $a$  и  $b$  не лежат в одной плоскости.



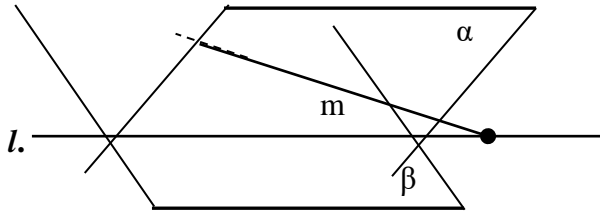


3. Дано:

Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой  $l$ .

Прямая  $m$  принадлежит плоскости  $\alpha$ .

Построить точку пересечения прямой  $m$  и плоскости  $\beta$ .

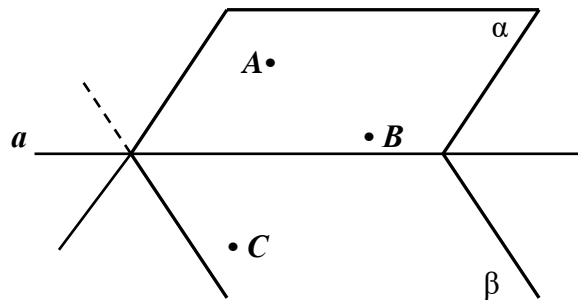


4. Дано:

Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой  $a$ .

Точки  $A$  и  $B$  принадлежат плоскости  $\alpha$ , а точка  $C$  – плоскости  $\beta$ .

Построить прямые пересечения плоскости  $ABC$  плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ .



## Самостоятельная работа №11

### I вариант

1. Боковое ребро наклонной призмы равно 6 см и наклонено к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите высоту призмы.
2. Высота правильной четырёхугольной пирамиды равно 4 см, а сторона основания – 2 см. Найдите боковое ребро.

### II вариант

1. Боковое ребро наклонной призмы равно  $\sqrt{18}$  см и наклонено к плоскости основания под углом  $45^\circ$ . Найдите высоту призмы.



### Самостоятельная работа №13

1. По данным векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  построить следующие векторы:

а)  $\vec{b} - \vec{a}$ , б)  $-\vec{a} - \vec{b}$ , в)  $3\vec{a}$ , г)  $-\frac{1}{3}\vec{b}$ , д)  $2\vec{a} + 3\vec{b}$ , е)  $\frac{1}{2}\vec{a} - 2\vec{b}$ .

2. В параллелограмме  $ABCD$  даны векторы  $\vec{AB} = \vec{p}$ ,  $\vec{AD} = \vec{q}$ . Выразить через  $\vec{p}$  и  $\vec{q}$  векторы  $\vec{BC}$ ,  $\vec{CB}$ ,  $\vec{CD}$ ,  $\vec{AC}$ ,  $\vec{BD}$ ,  $\vec{DB}$ .

3. В треугольнике  $ABC$  сторона  $AB$  разделена точками  $D$  и  $E$  на три равных отрезка:  $AD = DE = EB$ . Найти векторы  $\vec{CD}$  и  $\vec{CE}$ , если  $\vec{CA} = \vec{a}$ ,  $\vec{CB} = \vec{b}$ .

4. Дано:  $\vec{p} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ ;  $\vec{q} = 6\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$ . Найти косинус угла между векторами  $2\vec{p}$  и  $\frac{1}{2}\vec{q}$

5. Найти модуль вектора  $2\vec{p}$ , если  $\vec{p} \{-1; 3; -7\}$ .

6. Дано:  $\vec{a} \{3; -1; 2\}$ ;  $\vec{b} \{-3; 1; -4\}$ . Найти скалярное произведение  $(\vec{a} - \vec{b}) \cdot (3\vec{a} + \vec{b})$

7. Дано:  $|\vec{p}| = 8$ ;  $|\vec{q}| = 5$ ;  $(\vec{p}, \vec{q}) = 45^\circ$ . Найти скалярное произведение  $(2\vec{p} + \vec{q}) \cdot \vec{q}$ .

8. Будут ли векторы  $\vec{c} \{30; 4; -2\}$  и  $\vec{d} \{-15; -2; 1\}$  сонаправлены?

9. При каком значении  $\alpha$  вектор  $\vec{a} \{2; -3; 0\}$  перпендикулярен вектору  $\vec{b} = \alpha\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$

### Самостоятельная работа №14

#### «Свойства корней»

Вариант 1.

1. Найдите значение выражения  $\sqrt[3]{1 \frac{5}{8}} \cdot \sqrt[4]{0,008} \cdot \sqrt{\frac{1}{16}}$  а) 3; б) -5,8;

в) 2; г)  $-6\frac{19}{30}$

2. Формула объёма конуса  $V = \frac{1}{3}\pi R^3$ , где  $R$  - радиус основания конуса.

Выразите  $R$  через  $V$ .



3. Упростите выражение  $\frac{\sqrt[3]{a^2} \sqrt[4]{a}}{\sqrt[4]{a}}$  

4. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt{3\sqrt{3}}}{(\sqrt[4]{9-1})(\sqrt[4]{9+1})}$



5. Упростите выражение  $2\sqrt{a} \sqrt{ab} \sqrt{b}$  \_\_\_\_\_

6. Найдите значение произведения

$$\sqrt[3]{3\sqrt{5}} \sqrt[3]{3\sqrt{5}} \text{ _____}$$

7. Упростите выражение  $\frac{\sqrt{b}-1}{b\sqrt{b}-1}$

$$\frac{\sqrt{b}-1}{b\sqrt{b}-1} \quad \frac{1}{\sqrt{b}+1} \quad \frac{1}{b+1} \quad \frac{1}{b\sqrt{b}+1}$$

### Тест «Корень натуральной степени»

Вариант 2.

1. Найдите значение выражения  $\sqrt[4]{5\frac{1}{16}} \sqrt[3]{0,027} \sqrt{\frac{1}{4}}$

а) 6,25;      б) 4,6;      в) 4,2;      г) 5,2

2. Формула объёма шара  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ , где R- радиус шара. Выразите R через V.

$$\sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} \quad \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi R^3}} \quad \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi R^3}} \quad \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$$

3. Упростите выражение  $\frac{\sqrt[4]{a^2} \sqrt[3]{a}}{\sqrt{a}}$

$$\sqrt[3]{a} \quad \sqrt[3]{a^2} \quad \sqrt[3]{a^3} \quad \sqrt[3]{a^4}$$

4. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[3]{2} \sqrt[3]{2} \sqrt[3]{8}}{(\sqrt[4]{4-1})(\sqrt[4]{4+1})}$

$$\sqrt[3]{2} \quad \sqrt[3]{2^2} \quad \sqrt[3]{2^3} \quad \sqrt[3]{2^4}$$

5. Упростите выражение  $\sqrt[3]{ab} \sqrt[3]{b+2} \sqrt[3]{a}$  \_\_\_\_\_

6. Найдите значение произведения

$$\sqrt[3]{2\sqrt{3}} \sqrt[3]{2\sqrt{3}} \text{ _____}$$

7. Упростите выражение  $\frac{a\sqrt{a}+1}{\sqrt{a}+1}$

$$\frac{1}{\sqrt{a}} \quad \frac{1}{\sqrt{a}+1} \quad \frac{1}{\sqrt{a}-1} \quad \frac{1}{\sqrt{a}+1}$$

## Самостоятельная работа №15

### «Логарифмы»

A1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x-1) = 1$

- 1)  $(-\infty; -4)$ ;    2)  $(0; 3]$ ;    3)  $[-4; 0]$ ;    4)  $(3; +\infty)$ .

A2. Какой промежуток не содержит корень уравнения

$$\log_5 \frac{x}{4} + 0,5 = 1$$

- 1)  $(0; +\infty)$ ;    2)  $(-\infty; 4)$ ;    3)  $[8; 10]$ ;    4)  $[-1; 12]$ .

A3. Решите уравнения  $\log_9(x-1) = 2$

Запишите произведение их корней. 1) 4,2;    2) 25;    3)  $\frac{1}{3}$ ;    4) 0,8.

A4. Решите уравнение:  $\log_2(x+4) = 5$

- 1) 100000;  $\frac{1}{10}$ ;    2) 16; 0,1;    3)  $16; \frac{1}{8}$ ;    4) 100.

A5. Решите неравенство:  $\log_2(x+1) \leq 1$

- 1)  $(-0,5; 0,5]$ ;    2)  $(-\infty; 0,5]$ ;    3)  $(-0,5; +\infty)$ ;    4)  $(-2; 2]$ .

A6. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{\log_{0,5}(x-3) - \log_3(3+x)}$$

- 1)  $(3; +\infty)$ ;    2)  $(0; 3)$ ;    3)  $(-3; +\infty)$ ;    4)  $(-3; 3)$ .

7. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} \log_2(x+1) > 1 \\ \log_3(x+4) < 2 \end{cases}$$



A8. Решите уравнение  $\log_2(x^2-1) = 2$



- 1)  $\pm 12$ ;    2) -7;    3) 4;    4)  $\pm 3$ .

A9. Укажите наибольшее целое число, при котором функция определена

$$f(x) = \log_5 \frac{4-x^2}{x+5}$$

- 1) 3;    2) 4;    3) -3;    4) -4.

Тренировочный тест по теме

### «Логарифмические уравнения и неравенства»

A1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x-1) = 1$

- 1)  $(-\infty; -4)$ ; 2)  $(0; 3]$ ; 3)  $[-4; 0]$ ; 4)  $(3; +\infty)$ .  
 A2 Какой промежуток не содержит корень уравнения

$$\log_5 \frac{x}{4} + 0,5 = 1$$

- 1)  $(0; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; 4)$ ; 3)  $[8; 10]$ ; 4)  $[-1; 12]$ .

- A3. Решите уравнения  $\log_9 \frac{5x-1}{9} = 0$

Запишите произведение их корней. 1) 4,2; 2) 25; 3)  $\frac{1}{3}$ ; 4) 0,8.

- A4. Решите уравнение:  $\log_5 4 \log_5 5 = 1$

- 1) 100000;  $\frac{1}{10}$ ; 2) 16; 0,1; 3)  $16; \frac{1}{8}$ ; 4) 100.

- A5. Решите неравенство:  $\log_2 3 < 0$

- 1)  $(-0,5; 0,5]$ ; 2)  $(-\infty; 0,5]$ ; 3)  $(-0,5; +\infty)$ ; 4)  $(-2; 2]$ .

- A6. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{\log_{0,5}(x-3) - \log_3(3+x)}$$

- 1)  $(3; +\infty)$ ; 2)  $(0; 3)$ ; 3)  $(-3; +\infty)$ ; 4)  $(-3; 3)$ .

7. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} \log_2 x > 1 \\ \log_3 3 > \log_3 x \end{cases}$$



- A8. Решите уравнение

$$\log_2 \frac{4-x^2}{x+5} = 1$$

- 1)  $\pm 12$ ; 2) -7; 3) 4; 4)  $\pm 3$ .

- A9. Укажите наибольшее целое число, при котором функция определена

$$\log_5 \frac{4-x^2}{x+5}$$

## Самостоятельная работа №16

### ВАРИАНТ 1

- 1) В правильной треугольной пирамиде боковые ребра  $b$  и  $c$  плоскостью основания составляют угол  $\alpha$ . Найти объем пирамиды.

- 2) Основание пирамиды – квадрат. Две смежные боковые грани перпендикулярны к плоскости основания, а две другие с плоскостью основания образуют углы по  $60^\circ$ . Найти объем пирамиды, если сторона основания равна 8 см.
- 3) Высота усеченного конуса 10 см. Диаметр одного основания вдвое больше диаметра другого. Образующая с большим основанием составляет угол в  $45^\circ$ . Найти объем этого конуса.
- 4) Цилиндр пересечен плоскостью параллельной оси и отсекающей от окружности основания дугу  $\alpha$ . Диагональ сечения равна  $d$  и составляет с основанием угол  $\beta$ . Найти объем цилиндра.

#### ВАРИАНТ 2

- 1) В правильной треугольной усеченной пирамиде стороны оснований  $a$  и  $b$  ( $a > b$ ). Двугранный угол при основании  $\alpha$ . Найти объем пирамиды.
- 2) Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с острым углом  $\alpha$ . Боковые ребра равны  $b$  и наклонены к плоскости основания под углом  $\beta$ . Определить объем пирамиды и вычислить при  $b=7,04$  см,  $\beta=46^\circ 10'$ ,  $\alpha=42^\circ 10'$
- 3) Найти объем цилиндра, в основании которого хорда длиной  $a$  стягивает дугу  $\alpha$ , а отрезок, соединяющий центр верхнего основания с серединой хорды, наклонен к плоскости основания тоже под углом  $\alpha$ .
- 4) Радиусы оснований усеченного конуса 20 и 10 см. Образующая наклонена к плоскости основания под углом  $45^\circ$ . Найти объем конуса.

## Правила дифференцирования

### Вариант 1

A1. Найдите производную функции  $y = 4x^3$ .

- 1)  $12x^2$                       2)  $12x$                       3)  $4x^2$                       4)  $12x^3$

A2. Найдите производную функции  $y = 6x - 11$ .

- 1)  $-5$                       2)  $11$                       3)  $6$                       4)  $6x$

A3. Найдите производную функции  $y = \frac{x-1}{x}$ .

- 1)  $-\frac{1}{x^2}$                       2)  $\frac{x-1}{x^2}$                       3)  $\frac{2x+1}{x^2}$                       4)  $\frac{1}{x^2}$

A4. Найдите производную функции  $y = x \sin x$ .

- 1)  $\sin x - x \cos x$                       2)  $\sin x + x \cos x$                       3)  $\cos x$                       4)  $x + x \cos x$

A5. Найдите производную функции  ~~$y = \sin 2x$~~ .

- 1)  $\pi^2 - 1$                       2)  $2\pi + 1$                       3)  $2\pi - 1$                       4)  $2\pi$

A6. Вычислите значение производной функции  $y = \frac{x^4}{2} - \frac{3x^2}{2} + 2$  в точке  $x_0 = 2$ .

- 1)  $10$                       2)  $12$                       3)  $8$                       4)  $6$

A7. Найдите производную функции  $y = \sin(3x+2)$ .

- 1)  $\cos(3x+2)$                       2)  $-3\cos(3x+2)$                       3)  $3\cos(3x+2)$                       4)  $-\cos(3x+2)$

A8. Вычислите значение производной функции  $y = 3x^2 - 1 \sqrt{2x}$  в точке  $x_0 = 4$ .

- 1)  $21$                       2)  $24$                       3)  $0$                       4)  $3,5$

A9. Вычислите значение производной функции  ~~$y = \frac{1}{2} \sin(4x-2) + \frac{1}{2}$~~

в точке  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ .

- 1)  $2$                       2)  $\frac{\pi}{4}$                       3)  $4$                       4)  $\frac{\pi}{2}$

A10. Найдите производную функции  $y = x^2 \cos x$ .

- 1)  $2x \sin x$                       2)  $-2x \sin x$                       3)  $2x \cos x + x^2 \sin x$                       4)  $2x \cos x - x^2 \sin x$

B1. Вычислите значение производной функции  $y = 14\sqrt{2x-3}$  в точке  $x_0 = 26$ .

B2. Найдите значение  $x$ , при которых производная функции  $y = \frac{x-2}{x^2}$  равна  $0$ .

### Вариант 2

A1. Найдите производную функции  $y = \frac{1}{3}x^6$ .

1)  $2x^6$

2)  $2x^5$

3)  $\frac{1}{3}x^5$

4)  $6x^5$

A2. Найдите производную функции  $y = 12 - 5x$ .

1) 7

2) 12

3) -5

4) -5x

A3. Найдите производную функции  $y = \frac{x+3}{x}$ .

1)  $\frac{3}{x^2}$

2)  $\frac{2x-3}{x^2}$

3)  $-\frac{3}{x^2}$

4)  $-\frac{3}{x}$

A4. Найдите производную функции  $y = x \cos x$ .

1)  $\cos x - x \sin x$

2)  $\cos x + x \sin x$

3)  $-\sin x$

4)  $x - \sin x$

A5. Найдите производную функции  $y = \pi^2 \cos \pi x$ .

1)  $\pi^2 - 1$

2)  $\pi + 1$

3)  $\frac{\pi}{2} - 1$

4)  $\pi - 1$

A6. Вычислите значение производной функции  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 3x$  в точке  $x_0 = 2$ .

1) 13

2) 3

3) 8

4) 27

A7. Найдите производную функции  $y = \cos(5x - 2)$ .

1)  $-2 \sin(5x - 2)$

2)  $-5 \sin(5x - 2)$

3)  $5 \sin(5x - 2)$

4)  $\sin(5x - 2)$

A8. Вычислите значение производной функции  $y = \frac{3}{x} - \sqrt{x}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{4}$ .

1) -47

2) -49

3) 47

4) 11,5

A9. Вычислите значение производной функции  $y = \operatorname{tg}(2x + \pi)$

в точке  $x_0 = -\frac{\pi}{4}$ .

1) 2

2) -1

3) -2

4)  $-\frac{1}{2}$

A10. Найдите производную функции  $y = x^2 \sin x$ .

1)  $2x \cos x$

2)  $2 \sin x - x^2 \cos x$

3)  $2 \sin x + x^2 \cos x$

4)  $-2x \cos x$

B1. Вычислите значение производной функции  $y = 3\sqrt{4-3x}$  в точке  $x_0 = -7$ .

B2. Найдите значение  $x$ , при которых производная функции  $y = \frac{x+2}{x^2}$  равна 0.

Ответы:

Ответы:

Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2
---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----

1	1	3	4	2	3	2	3	1	1	4	2	4
2	2	3	3	1	4	1	2	2	3	3	-9	-4

## Самостоятельная работа №18 «Производная сложной функции»

### 1 вариант

- 1)  $y = \sin(2x+3)$
- 2)  $y = \frac{1}{2} \cos(3x-4)$
- 3)  $y = \operatorname{ctg} 5x$
- 4)  $y = 2^{3-4x}$

### 2 вариант

- 1)  $y = \cos(3x-4)$
- 2)  $y = \frac{1}{3} \sin(2x+3)$
- 3)  $y = 4 \operatorname{ctg}(3-2x)$
- 4)  $y = 2^{5x+4}$

## Самостоятельная работа №19

### 1 Вариант.

1. Найдите производную функции  ~~$y = x^2 + \frac{1}{4}x^2 + 2x + 1$~~

- 1)  ~~$x + \frac{1}{2}x + 2$~~
- 2)  ~~$x^2 + x^3 + 4$~~
- 3)  ~~$x^6 + x^3 + 4x + 9$~~
- 4)  ~~$x^7 - x^4 - 4x^2$~~

2. Найдите значение производной функции  $y = \frac{x}{x-1}$  в точке  $x_0 = 0$ .

- 1) 1;    2) 0;    3) 0,5;    4) -1.

3. Для какой функции найдена производная  $y' = 4x^3 - x^2$ .

- 1)  ~~$y = 1x^2 - 2x$~~
- 2)  ~~$y = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3}$~~
- 3)  ~~$y = 4x^4 - x^3$~~
- 4)  ~~$y = x^4 - \frac{x^3}{3}$~~

4. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции  ~~$f(x) = 9x - 4x^3$~~  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

- 1) -3;    2) 0;    3) 3;    4) 5.

5. Найдите  $f'(\pi)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \sin x$ .    1)  $-\pi^2$ ;    2)  $2\pi$ ;    3)  $-2\pi$ ;    4) 0.

6. Напишите уравнение касательной к графику функции  ~~$g(x) = 3x^2 - 2x$~~  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .

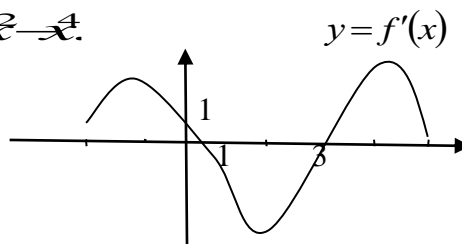
- 1)  $y = -3x - 3$ ;    2)  $y = 8x + 13$ ;    3)  $y = -8x - 3$ ;    4)  $y = -8x + 13$ .

7. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется метрах).

- 1)  $v = 14 \frac{M}{c}$   
 $a = 35 \frac{M}{c^2}$
- 2)  $v = 35 \frac{M}{c}$   
 $a = 35 \frac{M}{c^2}$
- 3)  $v = 39 \frac{M}{c}$   
 $a = 36 \frac{M}{c^2}$
- 4)  $v = 35 \frac{M}{c}$   
 $a = 36 \frac{M}{c^2}$

8. Определите точку максимума функции  $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$ .

9. По графику производной функции  $y = f'(x)$  укажите количество промежутков убывания функции  $y = f(x)$ .



10. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (6-x)$  на промежутке  $[-1; 5]$ .

11. Найдите производную функции  $y = \left(\frac{x-1}{5}\right)^5$  при  $x = 2$ .

12. Построить график  $f(x) = x^3 - 2x + 3$  на  $[-1; 2]$ .

## 2 Вариант.

1. Найдите производную функции  $f(x) = 2x^8 + \frac{1}{8}x^3 + 3x^2$ .

- 1)  $2x^8 + x^7 + 3x^2$ ; 2)  $9x^8 + 8x^7 + 3x^3$ ; 3)  $2x^8 + x^7 - 3x^2 - 9$ ; 4)  $2x^8 + x^8 + 3x^3$ .

2. Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^2}{x-1}$  в точке  $x_0 = 3$ .

- 1)  $-\frac{3}{4}$ ; 2)  $\frac{21}{4}$ ; 3)  $\frac{3}{4}$ ; 4)  $\frac{3}{2}$ .

3. Для какой функции найдена производная  $y' = 42x^5 - \sin x$ .

- 1)  $y = 7x^6 + \cos x$  2)  $y = 6x^7 - \sin x$  3)  $y = 6x^7 - \cos x$  4)  $y = 7x^6 + \sin x$

4. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции  $y=3x^2+1$  в точке с абсциссой  $x_0=-1$ .

- 1) -6; 2) 4; 3) 6; 4) -5.

5. Найдите  $f'(0)$ , если  $f(x)=x^2 \cdot \text{tg}$ .

- 1) 0; 2) -1; 3)  $\pi$ ; 4)  $-2\pi$ .

6. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x)=3x^3-3x$  в точке с абсциссой  $x_0=-2$ .

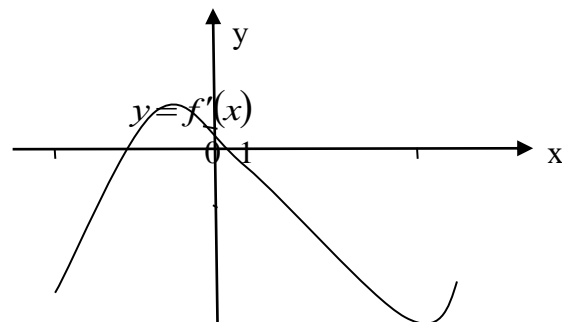
- 1)  $y = -9x - 6$ ; 2)  $y = -3x - 6$ ; 3)  $y = 9x + 16$ ; 4)  $y = 9x - 6$ .

7. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t=1$  сек., если она движется прямолинейно по закону  $x(t)=3^3-t+4$  (координата  $x(t)$  измеряется в метрах).

- 1)  $v=8 \text{ м/с}$ ;  $a=18 \text{ м/с}^2$ ; 2)  $v=12 \text{ м/с}$ ;  $a=18 \text{ м/с}^2$ ; 3)  $v=6 \text{ м/с}$ ;  $a=8 \text{ м/с}^2$ ; 4)  $v=8 \text{ м/с}$ ;  $a=17 \text{ м/с}^2$ .

8. Определите минимум функции  $f(x)=x^4-4x^3+2$

9. По графику производной функции  $y=f'(x)$  укажите длину промежутка возрастания функции  $y=f(x)$ .



10. Укажите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x)=x^2 \cdot (3-2x)$  на данном промежутке  $[-1; 4]$ .

11. Вычислите производную функции  $g'(x)$ , если  $g(x)=e \sin(4x)$

12. Построить график  $f(x)=x^3-x^2-x$  на  $[-1; 2]$

## Самостоятельная работа №20

«Непосредственное интегрирование»

### 1 вариант

1) Среди функций выберите ту, для которой  $F(x)=1-\cos x$  является первообразной:

$$f(x)=x-\cos x$$

$$\lambda(x)=x-\sin x$$

$$y(x)=\sin x$$

2)  $\int(6x^2-3)dx=$

3) Угадайте первообразную функцию  
 $g(x)=3x^4$

4) Покажите с пометкой стрелок те функции, для которых  $y=x^4-4x+c$  общий вид первообразной

$x^5-4x^2$       $\frac{x^5}{5}-2x^2$       $x^5-4$

$4x^3-4$       $4x^3-4x^2+2$       $x^3-4$

5)  $\int_1^2(4x^3 - 6x^2 + 2x + 1)dx$

## 2 вариант

1) Найти общий вид первообразной для функции  
 $f(x)=3\cos x-2\sin x$

2)  $\int(5x^4+2)dx=$

3) Угадайте первообразную функцию  
 $g(x)=4x^5$

4) Покажите с пометкой стрелок те функции, для которых  $y=12x^5-5x^4$  общий вид первообразной

$2x^6-x^5$       $60x^4-20x$

$12x^6-5x^5$       $2x^6-x^5+2$

5)  $\int_2^3(3x^2 - 4x - 1)dx$

**Самостоятельная работа №21**  
**«Приложения определенного интеграла»**

**1 вариант**

1) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  
 $y = -x^2 + 9$ ,  $y = 0$

2) Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением  
 $v = 6t^2 - 4t - 10$

Вычислить ее путь за 4с от начала движения

**2 вариант**

1) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  
 $y = -x^2 + 16$ ,  $y = 0$

2) Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением  
 $v = 18t - 6t^2$

Вычислить ее путь от начала движения до остановки

## Критерии и нормы оценки письменных самостоятельных работ

Письменные самостоятельные работы оцениваются по пятибалльной системе.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту,  
если работа выполнена без ошибок и недочетов;  
допущено не более одного недочета;

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту,  
если работа выполнена полностью, но допущено в ней:  
не более одной негрубой ошибки и одного недочета;  
не более двух недочетов;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту,  
если правильно выполнено не менее половины работы или допущено:  
не более двух грубых ошибок или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;  
не более двух- трех негрубых ошибок или одной негрубой ошибки и трех недочетов;  
при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту,  
если допущено число ошибок, недочетов, превышающее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»;  
если правильно выполнил менее половины работы;  
не выполнена работа полностью;  
правильно выполнено не более 10% всех заданий.

## Контрольная работа

по дисциплине Математика  
(наименование дисциплины)

### Контрольная работа № 1

Тема: Тригонометрия

#### Вариант 1

1. Вычислить:  $\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{3}\right)$ ,  
если  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$  и  $\pi < \alpha < 3\frac{\pi}{2}$
2. Упростить:  $\frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha} - \frac{\cos 3\alpha}{\cos \alpha}$
3. Решить уравнения:  
 $\sin^4 x - \cos^4 x = \sin 2x$   
 $2\sin x \cos x = \cos 2x - 2\sin^2 x$
4. Решить неравенство:  
 $\operatorname{tg} 2x < \frac{1}{\sqrt{3}}$

#### Вариант 2

1. Найти:  $\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right)$ ,  
если  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ ,  $3\frac{\pi}{2} < x < 2\pi$
2. Упростить:  $1 + \cos 2\alpha - 2\sin^2 \alpha$
3. Решить уравнения:  
 $3\sin x \cos x + 4\cos^2 x = 0$   
 $\cos^2(\pi - x) + 8\cos(\pi + x) + 7 = 0$
4. Решить неравенство:  
 $\sin \frac{x}{2} \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Тема: Логарифмы

Вариант 1.

1. Найти ООФ:

$$y = 2 \lg \frac{x^2 - 4x + 3}{x + 5}.$$

2. Прологарифмировать по основанию 2:

$$Z = \frac{8a^3b}{\sqrt[5]{c+k}}.$$

3. Решить уравнения:

а)  $3^{x+2} - 3^x = 72.$

б)  $\log_{\frac{2}{3}} x - 3 \log_3 x + 2 = 0.$

4. Решить неравенство:

$$2^x > \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1}.$$

Вариант 2.

1. Построить:

$$y = x^{\log_x 2}.$$

2. Выполнить потенцирование  $\log_3 Z = 2 \log_3 a + \frac{1}{4} \cdot \log_3(b+c) - 3 \log_3 2.$

3. Решить уравнения:

а)  $2^{x+1} + 4^x = 80.$

б)  $\log_2(4-x) + \log_2(1-2x) = 2 \log_2 3$

4. Решить неравенство:

$$\log_5(2-x) < 1.$$

## Критерии и нормы оценки письменных контрольных работ

Письменные контрольные работы оцениваются по пятибалльной системе.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту,  
если работа выполнена без ошибок и недочетов;  
допущено не более одного недочета;

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту,  
если работа выполнена полностью, но допущено в ней:  
не более одной негрубой ошибки и одного недочета;  
не более двух недочетов;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту,  
если правильно выполнено не менее половины работы или допущено:  
не более двух грубых ошибок или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;  
не более двух-трех негрубых ошибок или одной негрубой ошибки и трех недочетов;  
при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту,  
если допущено число ошибок, недочетов, превышающее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»;  
если правильно выполнил менее половины работы;  
не выполнена работа полностью;  
правильно выполнено не более 10% всех заданий.

**Выполнение индивидуальных заданий**  
по дисциплине **Математика**

**Индивидуальное задание по теме «Приближенные вычисления»**

1. Найдите абсолютную погрешность приближённого равенства:  $11/40 \approx 0,27$ .
2. Округлите число 73,1729 до тысячных, сотых, десятых, единиц, десятков, сотен.
3. Сколько верных цифр имеет число  $5,74 \pm 0,01$ .
4. Вычислить приближённое значение выражения и найти границу погрешности результата  $\frac{437,5}{0,32 + 84,8}$ .
5. Округлить число до единиц и найти абсолютную и относительную погрешности округления 10,59.

**Индивидуальные задания по теме «Решение уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем»**

1. 
$$\begin{cases} 11x + 10y = 120 \\ 6x + y = 18 \end{cases}$$
2. 
$$\begin{cases} 8x + 20y = 3 \\ 2x + 5y = 16 \end{cases}$$
3. 
$$\begin{cases} x^2 - xy - y^2 = 21 \\ y^2 - 2xy = -15 \end{cases}$$
4. 
$$\begin{cases} 4x + y = 12 \\ -2x - 3y = 6 \end{cases}$$
5. 
$$\begin{cases} y \leq -3x; \\ y \geq \sqrt{x}. \end{cases}$$
6. 
$$\begin{cases} y \leq 2x; \\ y \leq \sqrt{x}. \end{cases}$$
7. 
$$\begin{cases} y \leq 2x - 3; \\ y \leq \sqrt{x+1}. \end{cases}$$

**Индивидуальные задания по теме «Решение иррациональных уравнений»**

1. Найдите корни уравнения  $\sqrt{x+8} = 5$ .
2. Найдите корни уравнения  $\sqrt{39-4x} = 7$ .
3. Найдите корни уравнения  $\sqrt{2x+63} = x$ .
4. Найдите корни уравнения  $\sqrt{72-21x} = -x$ .
5. Решите уравнение  $\sqrt{x-6} = \sqrt{x+12}$ .
6. Найдите корни уравнения  $\sqrt{x+25} = x+5$ .
7. Решите уравнение  $\sqrt{2x^2-6x+9} = \sqrt{2x^2+3x-18}$ .
8. Найдите корни уравнения  $\sqrt{9x^2-5x+2} = \sqrt{8x^2-3x+17}$ .
9. Решите уравнение  $3x+4 = \sqrt{8x^2+22x+15}$ .
10. Найдите корни уравнения  $\sqrt{(x-8)^2} = 8-x$ .

**Индивидуальное задание по теме «Тожественные преобразования тригонометрических выражений»**

A1. Упростите выражение:  ~~$1 - \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$~~

- 1) 0;  ~~$2) \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$~~

A2. Найдите значение выражения

~~$2 \sin^2 \frac{\pi}{6} + \cos^2 \frac{\pi}{6}$~~

- 1) 0;      2) 3;      3)  $2 + \sqrt{3}$ ;      4)  $2 - \sqrt{3}$ .

A3. Найдите значение выражения  ~~$2 \sin \left( \frac{\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6}}{\cos \frac{\pi}{6} \sin \frac{\pi}{6}} \right) \cdot \cot \frac{\pi}{6}$~~

- 1) 1;    2) 6;    3) 2;    4)  $-\sqrt{3}$ .

A4. Упростите выражение:  ~~$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$~~

1) 0;



A5. Упростите выражение:  $\frac{2\sin^2\frac{\pi}{6} \cos^2\frac{\pi}{6}}{1+\sin^2\frac{\pi}{6}}$

1) 10;

2) -5;

3)  $5\cos^2\frac{\pi}{6}$

A6. Найдите  $\operatorname{tg}\alpha$ , если  $\sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$

$\frac{1}{\sqrt{5}}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{\sqrt{5}}$

A7. Найдите значение выражения  $\frac{5\sin^2\frac{3\pi}{4} \cos^2\frac{\pi}{3}}{4}$

1) 2,5;

2) 1,25;

3) 1,75;

4) 1,5.

A8. Упростите выражение:



1) 2;

2) -4;

3) -3;

4)

$2\sqrt{2}$

B9. Упростите выражение:



### Индивидуальные задания по темам «Сечение куба»,

1. Определите вид и найдите периметр сечения куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  плоскостью, проходящей через ребро  $A_1 D_1$  и середину ребра  $BB_1$ , если длина ребра куба равна 8 см

2. Определите вид и найдите периметр сечения куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  плоскостью, проходящей через точки  $A$ ,  $D$  и середину ребра  $CC_1$ , если длина ребра куба равна 4 см

3. Определите вид сечения (и постройте его) куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  плоскостью, проходящей через точку  $M \in B_1 C_1$  и диагональ нижнего основания.

4. Построить сечение правильной призмы плоскостью, проходящей через ребро  $AB$  и середину ребра  $B_1 C_1$ .

5. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Докажите, что сечение куба плоскостью  $A_1 C_1 K$ , где точка  $K$  - середина  $DC$  - трапеция.

### Индивидуальные задания по теме «Параллельные сечения в пирамиде»

1. Построить сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точку  $K$  и параллельно плоскости основания пирамиды  $SABCD$ ,  $K$  - середина ребра  $SD$ .
2. Построить сечение пирамиды  $SABC$  по прямой и точке:  $BC$  и  $M \in SA$ .
3. Построить сечение пирамиды  $SABC$  плоскостью, проходящей через диагональ основания  $BD$  параллельно ребру  $SA$ ?
4. Построить сечение четырехугольной пирамиды  $SABCD$  плоскостью, проходящей через точки  $M \in SB$ ,  $N \in SC$ ,  $K \in AD$ .
5. Постройте сечение тетраэдра  $SABC$  плоскостью, проходящей через точки  $M \in SA$ ;  $N \in SC$ ;  $K \in BC$ .

### Индивидуальные задания по теме «Нахождение основных элементов призмы и пирамиды»

1. В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами  $6$  см и  $8$  см. Высота призмы равна  $12$  см. Найти площадь поверхности призмы.
2. Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы равна  $15$  см, а сторона основания равна  $12$  см. Найти площадь боковой поверхности призмы.
3. Диагональ боковой грани правильной четырехугольной призмы равна  $13$  см, а сторона основания  $5$  см. Найти площадь полной поверхности призмы.
4. Диагональ правильной четырехугольной призмы длиной  $10$  см составляет с основанием призмы угол  $45^\circ$ . Найти площадь основания призмы (эту задачу можно решить для углов в  $30^\circ$  и  $60^\circ$ ).
5. Диагональ боковой грани правильной четырехугольной призмы равна  $15$  см, а сторона основания равна  $9$  см. Найти полную поверхность призмы.
6. Диагональ правильной четырехугольной призмы равна  $25$  см. Высота призмы равна  $15$  см. Найти площадь основания призмы.
7. Измерения прямоугольного параллелепипеда  $4$  см,  $5$  см,  $6$  см. Вычислите площадь поверхности параллелепипеда.
8. Вычислите площадь поверхности куба, ребро которого  $5$  см.
9. Диагональ куба равна  $10\sqrt{3}$  см. Вычислите площадь поверхности куба.
10. Диагональное сечение прямого параллелепипеда - квадрат, площадь которого  $256\text{см}^2$ , основанием параллелепипеда является квадрат. Найдите объем параллелепипеда

### Индивидуальные задания по теме «Действия над векторами»

1. Найдите координаты вектора  $\vec{AB}$ , если  $A(5;-1;3)$  и  $B(2;-2;4)$ .
2. Даны векторы  $\vec{b} \{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c} \{1; 4; -3\}$ . Найдите  $\left| \frac{\vec{b}}{2b} - \vec{c} \right|$ .
3. Даны точки  $A(0; 0; 2)$  и  $B(1; 1; -2)$ . На оси  $OY$  найдите точку  $M(0; y; 0)$ , равноудаленную от точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

## Индивидуальные задания по теме «Решение задач на нахождение углов и расстояний в пространстве»

1) Дан  $\triangle ABC$ : т.  $A(2,-1,3)$ ,  $B(1,1,1)$ ,  $C(0,0,0)$

Найти: - длину стороны  $AB$ ,  $AC$ ,  $BC$ ;

- угол  $A$ , угол  $B$ ;

- площадь  $\triangle ABC$ .

2) Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j}$ ,  $\vec{b} = -2\vec{j} + \vec{k}$ , и площадь этого параллелограмма.

## Индивидуальные задания по теме «Замечательные пределы»,

Вычислить пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 + x - 1}{3x^2 + 7x - 6}$

2.  $\lim_{x \rightarrow \frac{2}{3}} \frac{3x^2 + 5x + 2}{3x^2 + 8x + 4}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x+2} - \frac{12}{x^3+8} \right)$

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}$

5.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$

## Индивидуальные задания по теме «Вычисление производной функции»

1. Найдите производные функций: а)  $f(x) = 5x^4 + 3x^2 - 8x - 9$ ; б)  $g(x) = \frac{1}{x} - \sqrt{x}$ ;

2. в)  $q(x) = \frac{3x-2}{x+3}$  г)  $u(x) = \sin 5x$

3. Найдите производную функции  $f$  и вычислите её значение в указанной точке:

а)  $f(x) = \sin 2x$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ ;  $f(x) = (2x-3)^4$ ,  $x = 1$

4. Найдите точки, в которых производная данной функции равна нулю:  $f(x) = x^3 - 9x^2$

**Индивидуальные задания по теме «Решение прикладных задач на нахождение наибольших и наименьших значений реальных величин (с объяснением решения)»**

1. Найдите наибольшее значение функции  $y = (\sqrt{3})^{2-x^2+4x}$  на отрезке  $[0;1]$
2. Найдите положительное число, чтобы разность между ним и его кубом была наибольшей.
3. Площадь прямоугольника 64 см<sup>2</sup>. Какую длину должны иметь его стороны, чтобы периметр был наименьшим?
4. Периметр прямоугольника 24 см. Какую длину должны иметь его стороны, чтобы площадь была максимальна?
5. Объем правильной четырехугольной призмы – 8 см<sup>3</sup>. Какую длину должны иметь сторона основания  $a$  и высота  $h$ , чтобы площадь ее поверхности была минимальной?
6. Число 54 представьте суммы трех слагаемых, два из которых пропорциональны числам 1 и 2, таким образом, чтобы произведения всех слагаемых было наибольшим. Запишите эти числа в порядке возрастания.
7. Периметр прямоугольника 120 см. Какую длину должны иметь стороны прямоугольника, чтобы площадь была наибольшей
8. Из проволоки длиной 80 см надо сделать прямоугольник наибольшей площади. Найти его размеры
9. Сумма длин ребер правильной треугольной призмы равен  $18\sqrt{3}$ . Найти наибольший возможный объем такой призмы.
10. Диагональ прямоугольного параллелепипеда, одна из боковых граней которого является квадратом, равна  $2\sqrt{3}$ . Найдите наибольший возможный объем такого параллелепипеда.

**Индивидуальные задания по теме «Производные высших порядков»**

Найти производные второго и третьего порядка:

1.  $y = \frac{22}{x+5}$
2.  $y = \frac{1}{4}x^2(2nx-3)$
3.  $y = \frac{1}{3}\sqrt{1-x} + \frac{2}{3}\sqrt{1+x}$
4.  $y = \frac{1}{9}\sin x - \frac{2}{27}\cos x$
5.  $y = x^n \sqrt{x}$
6.  $y = \frac{1}{2x+1}$
7.  $y = 5 - 3\cos^2 x$
8.  $y = 2^x + 2^{-x}$
9.  $y = e^{rx}$
10.  $y = \cos x$

### Индивидуальные задания по теме «Нахождение и вычисление определенного интеграла»

1. Для  $y = 3\sin 3x - 2$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M(0;1)$
2.  $\int_1^2 \sqrt{x-1} dx$
3.  $\int_0^1 \frac{e^x dx}{e^x + 5}$
4.  $\int_0^2 \sin x \cos x dx$
5.  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin x \cdot \cos x dx$

### Индивидуальное задание по теме «Нахождение дискретной случайной величины и закон ее распределения»

1. Найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины со следующим распределением вероятностей:

X...	-3	1	2
p...	5/8	1/8	1/4

### Индивидуальные задания по теме «Решение практических задач с применением вероятностных методов»

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?
2. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?
3. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших чисел будет равна 10?
4. Завод выпускает 15% продукции высшего сорта, 25% - первого сорта, 40% - второго сорта, а все остальное – брак. Найти вероятность того, что выбранное изделие не будет бракованным.
5. Каждый из трех стрелков стреляет в мишень по одному разу, причем вероятность попадания первого стрелка составляет 0,9, второго 0,8, третьего 0,5. Найдите вероятность того, что все три стрелка промахнутся
6. Телевизоры, изготовленные на трех заводах, поступают в магазин (с первого завода- 40%, со второго 25%, с третьего 35%). Вероятность наличия скрытого дефекта в продукции первого завода равна 0,15; второго 0,08; третьего 0,05. Какова вероятность, что покупателю достался бракованный телевизор. Какова вероятность, что он был выпущен на втором заводе?
7. Игральная кость брошена 7 раз подряд. Найти вероятность того, что число «5» выпадет: а) 5 раз; б) не менее 1 раза.
8. Найти вероятность того, что событие А наступит не менее 600 раз в 700 испытаниях, если вероятность его появления в каждом испытании равна 7/8.

9. Игральную кость бросают 80 раз. Найти с вероятностью 0,99 границы, в которых будет заключено число  $m$  выпадений шестерки.

10. При производстве прибора вероятность брака составляет 0,2. В этом случае предприятие терпит убыток в 5 000 рублей. При изготовлении стандартного прибора прибыль предприятия равно 12 000 рублей. За день изготавливаются два изделия. Составить закон распределения случайной величины - дневной прибыли предприятия.

## **Критерии и нормы оценки**

*Индивидуальные задания* оцениваются по пятибалльной системе.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту,  
если работа выполнена без ошибок и недочетов;  
допущено не более одного недочета;

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту,  
если работа выполнена полностью, но допущено в ней:  
не более одной негрубой ошибки и одного недочета;  
не более двух недочетов;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту,  
если правильно выполнено не менее половины работы или допущено:  
не более двух грубых ошибок или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и  
одного недочета;  
не более двух- трех негрубых ошибок или одной негрубой ошибки и трех недочетов;  
при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту,  
если допущено число ошибок, недочетов, превышающее норму, при которой может  
быть выставлена оценка «3»;  
если правильно выполнил менее половины работы;  
не выполнена работа полностью;  
правильно выполнено не более 10% всех заданий.

## Приложение 2

### **5. Комплект оценочных средств для проведения промежуточной (итоговой) аттестации и критерии и нормы их оценки**

Промежуточная (итоговая) аттестация проводится как:

- **письменный экзамен:**  
*ответы на вопросы;*

**Экзамен**  
По дисциплине:  
Математика  
Специальность  
43.02.16  
Билет №1  
I курс  
Семестр 2

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{\frac{3x - x^2}{x + 7}}.$$

2. Найдите число, сопряжённое данному:

$$z = (3 - 2i)^2.$$

3. Даны векторы:

$$\vec{a}\{-1; 5; 2\} \text{ и } \vec{b}\{2; x; -2\}.$$

При каком значении  $x$  выполняется условие  $\vec{a} \perp \vec{b}$ ?

4. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{2x^2 + x} + x = 0$       б)  $\log_4 x + \log_4 (x + 3) = 1$       в)  $\sqrt{3} \sin^2 x + \sin x \cos x = 0.$

5. Решите неравенство:

$$\left(\frac{5}{4}\right)^{x^2} \leq \left(\frac{4}{5}\right)^{5x+6}.$$

6. Высота правильной треугольной пирамиды равна 6, двугранные углы при основании равны  $30^\circ$ .

Найти площадь боковой поверхности пирамиды.

7. Дана функция

$$f(x) = \frac{5x}{x+5} - 4 \sin x.$$

Найти  $f'(0)$ .

8. Найти интеграл

$$\int \left(4x^3 - \frac{2x}{5} + 2\right) dx.$$

9. Метод интервалов для решения неравенств.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**Экзамен**  
По дисциплине:  
Математика  
Специальность  
43.02.16  
Билет №2  
I курс  
Семестр 2

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{2x-5} + \sqrt{6-x}$$

2. Разложите на множители:

$$x^2 + 49$$

3. Даны векторы:

$$\vec{a}\{5; -6; 3\} \text{ и } \vec{b}\{-1; 3; 4\}.$$

Найти  $\left| \vec{a} + \vec{b} \right|$ .

4. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{x+1} = \sqrt{x^2 + 8x + 7}$       б)  $2^{2x} + 3 \cdot 2^x - 28 = 0$       в)  $\sqrt{3} \cos^2 x - \sin x \cos x = 0$

5. Решите неравенство:

$$\log_{1,5}(7 - 2x) < 0.$$

6. Апотефа правильной треугольной пирамиды равна  $3\sqrt{2}$  и образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите объём пирамиды.

7. Дана функция

$$f(x) = \frac{4x}{x+1} + 6 \cos x.$$

Найти  $f'(0)$ .

8. Найти интеграл

$$\int \left( 6x^4 - \frac{x}{3} - 8 \right) dx.$$

9. Иррациональные уравнения. Алгоритм решения.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**Экзамен**  
По дисциплине:  
Математика  
Специальность  
43.02.16  
Билет №3  
I курс  
Семестр 2

1. Найдите область определения функции

$$y = 2\sqrt{3+x} - \frac{8}{x-7}.$$

2. Найдите число, сопряжённое данному:

$$z = (2 - 5i)^2.$$

3. Векторы  $\vec{k}$  и  $\vec{n}$  коллинеарны. Вычислить абсциссу вектора  $\vec{n}$ , если его ордината 2 и  $\vec{k} = 3\vec{i} - 5\vec{j}$ .

4. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{x+14} - x = 2$       б)  $100^x - 7 \cdot 10^x - 30 = 0$       в)  $\cos \frac{x}{3} + \sin \frac{x}{3} = 0$

5. Решите неравенство:

$$\log_{\frac{1}{3}}(4-x) > 0.$$

6. Осевое сечение конуса – правильный треугольник со стороной 8 см.  
Найдите объём конуса.

7. Дана функция

$$f(x) = 2x \cdot e^x - \operatorname{tg} x$$

Найти  $f'(0)$ .

8. Найти интеграл

$$\int \left( 7x^4 + \frac{1}{5x} - 2x \right) dx.$$

9. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Формулы приведения.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**Экзамен**  
По дисциплине:  
Математика  
Специальность  
43.02.16  
Билет №4  
I курс  
Семестр 2

1. Найдите область определения функции

$$y = 3\sqrt{7-x} - \frac{7}{\sqrt{-x-2}}.$$

2. Построить вектор, соответствующий числу:

$$z = 6i^{65} - 3i^{120}.$$

3. Даны векторы  $\vec{a} \{-3; 1\}$ ,  $\vec{b} \{-4; -3\}$ . Вычислить  $-\vec{b}$ ;  $3\vec{a} + 5\vec{b}$ ;

4. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{2x^2 + 2x - 3} + x = 0$

б)  $\lg(3x - 4) = 2 - \lg 20$

в)  $\sin 4x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)$

5. Решите неравенство:

$$\left(\frac{1}{9}\right)^{-\frac{5x}{2}} > 27.$$

6. В правильной четырёхугольной призме площадь основания равна  $81 \text{ см}^2$ , а высота  $7 \text{ см}$ . Найдите площадь диагонального сечения призмы.

7. Дана функция

$$f(x) = \frac{3x - 8}{x^2 + 2}.$$

Найти  $f'(0)$ .

8. Найти интеграл

$$\int \left( \frac{1}{6x^2} - 7x + 4 \right) dx.$$

9. Основные понятия и аксиомы стереометрии.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**Экзамен**  
По дисциплине:  
Математика  
Специальность  
43.02.16  
Билет №5  
I курс  
Семестр 2

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{\frac{x+5}{x^2-3x}}.$$

2. Выполнить действия:

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

3. Найти скалярное произведение  $\vec{CD}$  и  $\vec{j}$ , если  $C(-2; 5)$  и  $D(3; -4)$ .

4. Решите уравнения:

а)  $x - \sqrt{x+20} = 0$       б)  $3^{x+2} + 2 \cdot 3^{x+1} = 135$       в)  $\sin^2 x - 3 \sin x \cos x = -2 \cos^2 x$ .

5. Решите неравенство:

$$\log_3(2x-7) < 2.$$

6. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро 5 см, сторона основания 6 см.  
Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

7. Дана функция

$$f(x) = 2x \sin x + 3 \cos x.$$

Найти  $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$ .

8. Найти интеграл

$$\int \left( x^5 - \frac{1}{4x^5} + 9 \right) dx.$$

9. Определение логарифма. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы.  
Основное логарифмическое тождество.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**Экзамен**  
По дисциплине:  
Математика  
Специальность  
43.02.16  
Билет №6  
I курс  
Семестр 2

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{x - \frac{14}{x+5}}.$$

2. Решите уравнение:

$$x^2 + 25 = 0.$$

3. Найти координаты и длину вектора  $\vec{AB}$ , если  $A(2; -4)$  и  $B(3; -7)$ .

4. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{2x^2 - 4x + 9} + 3 = 2x$       б)  $\ln(x^2 - 4x + 4) = \ln 2 + \ln(x + 2)$       в)  $3\cos^2 x + 5\sin^2 x = 3,5$ .

5. Решите неравенство:

$$\left(\frac{1}{5}\right)^{-\frac{5x}{3}} > 25.$$

6. Измерения прямоугольного параллелепипеда 2 см; 3 см и 6 см. Найдите длины его диагоналей.

7. Дана функция

$$f(x) = \frac{x}{2+x^2} + x^3.$$

Найти  $f'(1)$ .

8. Найти интеграл

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

9. Определённый интеграл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**Экзамен**  
По дисциплине:  
Математика  
Специальность  
43.02.16  
Билет №7  
I курс  
Семестр 2

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{\frac{x^2 - 1}{5 - x}}.$$

2. Найдите действительную часть числа:

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

3. Найти  $3\vec{a} - 2\vec{b}$ ;  $(\vec{a} + \vec{b})$ , если  $\vec{a} \{3; -2\}$ ;  $\vec{b} \{5; -1\}$ .

4. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{x^2 + x - 11} = \sin \frac{\pi}{2}$

б)  $16^x - 15 \cdot 4^x - 16 = 0$

в)  $\sin x - 1 = 2 \cos 2x$ .

5. Решите неравенство:

$$\log_2(3 - x) > \log_2(x + 2).$$

6. Полная площадь поверхности цилиндра равна  $500\pi$  см<sup>2</sup>; причём площадь боковой поверхности равна сумме площадей оснований. Найдите объём цилиндра.

7. Дана функция

$$f(x) = 3 \sin x + 5x.$$

Найти  $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ .

8. Найти интеграл

$$\int \left( \frac{2}{\cos^2 x} + 3x^2 - \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx.$$

9. Производная. Определение производной.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**Экзамен**  
По дисциплине:  
Математика  
Специальность  
43.02.16  
Билет №8  
I курс  
Семестр 2

1. Найдите область определения функции

$$y = \log_3(x^2 - 81) + 6.$$

2. Найдите мнимую часть числа:

$$z = \frac{3 - 5i}{2 + i}.$$

3. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  перпендикулярны:  $\vec{a} \{-3; y\}$ ;  $\vec{b} \{-6; 2\}$ . Найти  $y$ .

4. Решите уравнения:

а)  $2 - x = \sqrt{4 - 7x}$       б)  $\lg(x - 1) + \lg(x - 2,5) = 1$       в)  $\sin^2 x - \cos^2 x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

5. Решите неравенство:

$$\left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{2x+1}{3}} > 4.$$

6. В правильной треугольной призме сторона основания равна 4 см. Диагональ боковой грани равна 5 см.

Найдите площадь боковой поверхности призмы.

7. Дана функция

$$f(x) = \frac{\cos x}{2 - 3x} - \frac{x^4}{3}.$$

Найти  $f'(0)$ .

8. Найти интеграл

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

9. Правило четырёх шагов для определения производной.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**Экзамен**  
По дисциплине:  
Математика  
Специальность  
43.02.16  
Билет №9  
I курс  
Семестр 2

1. Найдите область определения функции

$$y = \ln \frac{(7-x)(x^2+4)}{x^2-1}.$$

2. Постройте вектор, соответствующий числу:

$$z = 2i^{39} - 5i^{114}.$$

3. При каком значении  $z$  векторы  $\vec{a} \{-4; 1; 7\}$  и  $\vec{b} \{-8; 10; z\}$  перпендикулярны?

4. Решите уравнения:

а)  $8 - 3x = \sqrt{x+2}$       б)  $3^{2x+1} - 8 \cdot 3^x = 3$       в)  $\cos(3\pi + x) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{2}.$

5. Решите неравенство:

$$\log_{\frac{1}{2}}(2x+3) \geq \log_{\frac{1}{2}}(x+1).$$

6. Осевое сечение конуса – равносторонний треугольник. Площадь полной поверхности конуса равна  $18 \text{ см}^2$ . Найдите объём конуса.

7. Дана функция

$$f(x) = x \ln x + 2\sqrt{x}.$$

Найти  $f'(1)$ .

8. Найти интеграл

$$\int \left( 6e^x - \frac{1}{2x} + \frac{x}{5} \right) dx.$$

9. Определение числовой последовательности. Предел числовой последовательности.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**Экзамен**  
По дисциплине:  
Математика  
Специальность  
43.02.16  
Билет №10  
I курс  
Семестр 2

1. Найдите область определения функции

$$y = \log_2 \frac{3x + 12x^2}{x + 4}.$$

2. Вычислить:

$$z = (4 + 3i)(7 - 2i).$$

3. При каком значении  $\alpha$  векторы  $\vec{a} \{-5; 3; -4\}$  и  $\vec{b} \{\alpha; -6; 8\}$  параллельны?

4. Решите уравнения:

а)  $3x + 1 = \sqrt{1 - x}$       б)  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 + 4x - 5) = -4$       в)  $2 \sin x + 3 \cos 2x - 3 = 0.$

5. Решите неравенство:

$$0,8^{x^2 - 7x} \leq 0,8^0.$$

6. Площадь полной поверхности цилиндра  $288\pi$  см<sup>2</sup>. Высота цилиндра в 3 раза больше радиуса основания.

Найдите объём цилиндра.

7. Дана функция

$$f(x) = \operatorname{arctg} x - \frac{3x}{2x - 1}.$$

Найти  $f'(0)$ .

8. Найти интеграл

$$\int \left( 3^x - \frac{6}{x^4} + \frac{2}{x} \right) dx.$$

9. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства.

Преподаватель \_\_\_\_\_

**Примечание**

\* Практическая (ое) задача/задание включается по усмотрению преподавателя.

К комплекту экзаменационных билетов прилагаются разработанные преподавателем и утвержденные на заседании цикловой комиссии критерии и нормы оценки экзамена по дисциплине.

Критерии оценки экзамена по дисциплине:

**Оценка «отлично»** выставляется

за глубокие и полные знания программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений при ответе на экзамене; посещение учебных занятий; активная и творческая работа на семинарах, выполнение всех форм промежуточного контроля с положительной оценкой.

**Оценка «хорошо»** выставляется

за твёрдые и достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные дополнительные (наводящие) вопросы; посещение учебных занятий; активная и творческая работа на семинарах; выполнение всех форм промежуточного контроля с положительной оценкой.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется

за достаточный объём знаний и понимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на наводящие вопросы; самостоятельное устранение неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений; посещение учебных занятий; работа на семинарах.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется

за неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; несистемное посещение занятий, отсутствие работы на семинарах.

Если экзамен проводится в форме тестирования, то оценки выставляются следующим образом:

«отлично» - 95-100% правильных ответов;

«хорошо» - 80-94% ответов;

«удовлетворительно» - 50-79%;

«неудовлетворительно» - до 50% правильных ответов.

Преподаватель \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

(подпись)

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## Приложение №3

### Опрос

#### У2 ВОПРОСЫ

Сформулировать свойство, записать в виде формулы, привести пример

1. Свойства арифметических корней.
2. Свойства корня  $n$ -ой степени.
3. Свойства степени.
4. Определение логарифма числа.
5. Значения тригонометрических функций при  $x = 0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ, 360^\circ$ .

#### У3 ВОПРОСЫ

Сформулировать свойство, записать в виде формулы, привести пример

1. Свойства степеней.
2. Свойства логарифмов.
3. Основное тригонометрическое тождество.
4. Формулы, вытекающие из основного тригонометрического тождества.

#### У1, 31 ВОПРОСЫ

Сформулировать свойство, записать в виде формулы, привести пример

1. Правила действий с обыкновенными дробями.
2. Правила действий с целыми числами.
3. Правила действий с десятичными дробями.
4. Перевод обыкновенной дроби в десятичную и наоборот.
5. Законы арифметических действий.
6. Формулы сокращённого умножения.
7. Основное свойство дроби.
8. Определение абсолютной погрешности.
9. Определение относительной погрешности.
10. Правила округления.
11. Определение верной цифры.
12. Правило сравнения обыкновенных дробей.
13. Правило сравнения десятичных дробей.
14. Свойства корней.
15. Свойства степеней.

## Самостоятельная работа № 1

### Вариант 2

1. Выполнить действия

а)  $(3+i)+(-2-i)-(3-4i)$

б)  $\frac{3-2i}{4+i}$

в)  $(3-i)(2+3i)$

2. Построить точку

$$i^{90} - 2i^{15} + i^{61}$$

3. Записать число, обратное данному

$$z = 7 + i$$

4. Решить уравнение

$$x^2 - 3x + 3 = 0$$

## Самостоятельная работа № 2

### Вариант 2

1.  $\frac{x-3}{2x+1} + \frac{2x-1}{4x-3} = 0$

6.  $-2+3 \geq -\frac{4x-3}{6} + \frac{5}{8}$

2.  $81 - x^4 = 0$

7.  $\frac{3x}{10-2x} > 0$

3.  $x^4 - 5x^2 + 6 = 0$

8.  $17x - 6x^2 - 5 < 0$

4.  $3 \cdot \left(\frac{x-1}{x+3}\right)^2 - 5 \cdot \left(\frac{x-1}{x+3}\right) + 2 = 0$

9.  $x^2 + 6x + 9 < 0$

5.  $x^3 - 5x^2 - 5x + 1 = 0$

10.  $|x| > 3$

## Самостоятельная работа № 3

### Вариант 2

1.  $\begin{cases} x^2 - y^2 = 7 \\ x - y = 1 \end{cases}$

3.  $\begin{cases} 5 - 2x \geq -1 \\ 4x - 4 \geq -2 \end{cases}$

2.  $\begin{cases} x + y = -8 \\ x^2 + y^2 + 6x + 2y = 0 \end{cases}$

4.  $\begin{cases} (x+1)(x-4) \leq 0 \\ 3x - 6 < 0 \end{cases}$

## Самостоятельная работа № 4

### Вариант 2

1.  $\sqrt{7-2x} = \sqrt{2x+3}$

2.  $\sqrt{-x^2-x+30} = 2x-10$

3.  $\sqrt{4-x} - \sqrt{1-x} = 1$

4.  $\sqrt{x-4} < 3$

5.  $\sqrt{6x+7} > x$

## Самостоятельная работа № 5

### Вариант 2

1. Установить соответствие между названием графика функции и формулой

1) прямая

а)  $y = ax^2 + bx + c$

2) парабола

б)  $y = kx + b$

3) гипербола

в)  $y = \frac{1}{x}$

2. Определить чётность функции

$$y = 1 - 2x^3$$

$$y = 2 + 3x^6$$

3. Найти точки пересечения графиков функций

$$y = \frac{8}{x} \text{ и } y = x + 2$$

4. Найти область определения функции

$$y = \frac{1}{x+1} - \sqrt{x+3}$$

5. Принадлежит ли точка  $A(2; -1)$  графику функции

$$y = 3x^2 - 4x + 1?$$

6. Найти множество значений функции

$$y = x^2 + 5x + 4.$$

7. Найти корни функции

$$y = \frac{x^2 - 5x}{x - 1}.$$

8. Построить график функции

$$y = \frac{1}{x},$$

указать промежутки монотонности.

## Самостоятельная работа № 6

### Вариант 2

Построить графики функции

1.  $y = (x+1)^2 - 3.$

2.  $y = \frac{1}{x-2} + 1.$

3.  $y = \sqrt{x+2} - 1.$

4.  $y = -|x^2 + 4x|.$

5.  $y = x^2 + 4|x|.$

## Самостоятельная работа №7

### Вариант 2

- Градусная мера двух углов треугольника равна  $36^\circ$  и  $90^\circ$ . Найдите радианные меры каждого угла треугольника.
- Найдите значение  $\cos 150^\circ$ .
- Какие из условий могут выполняться одновременно, если  $\beta$  – угол II четверти?
  - $\sin \beta = \frac{\sqrt{8}}{3}$  и  $\cos \beta = \frac{1}{3}$ ;
  - $\sin \beta = -\frac{1}{3}$  и  $\cos \beta = \frac{\sqrt{8}}{3}$ ;
  - $\sin \beta = \frac{1}{2}$  и  $\cos \beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;
  - $\sin \beta = -\frac{1}{2}$  и  $\cos \beta = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;
- Какие из данных выражений отрицательно, если  $\alpha = 80^\circ$ ?
  - $\sin \alpha * \cos \alpha$
  - $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
  - $\sin \alpha + \cos \alpha$
  - $\cos \alpha - \sin \alpha$
- Найдите  $\sin x * \cos x$ , если  $\sin x + \cos x = 1$ .
- Выберите из данных чисел наименьшее:
  - $\operatorname{tg} \frac{\pi}{5}$
  - $\operatorname{tg} \frac{\pi}{9}$
  - $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{9}$
  - $\operatorname{tg} (-\frac{\pi}{5})$
- Найти значение выражения  $\arcsin(\sin 10)$
- $\sin \alpha - ? \cos \alpha = -\frac{1}{6}$ ,  $\alpha \in \text{IV}$  четверти.
- Вычислить  $\frac{\cos \frac{\pi}{8} + \cos \frac{3\pi}{8}}{\cos \frac{7\pi}{8}}$

## Самостоятельная работа №8

### Вариант 2

- Найти область значений функции  
 $y = \sin x + \cos x$ .
- Наименьший положительный период у функции  
 $y = \operatorname{tg} x$ .
- Какая из данных функций чётна?
  - $y = -x^2 + \cos x$
  - $y = \operatorname{tg} x + \sin 2x$
  - $y = -x \sin x$ .
- Вычислить  $\cos(\alpha + \beta)$ , если  
 $\cos \alpha = -\frac{1}{6}$ ,  $\sin \beta = \frac{\sqrt{35}}{6}$ ;  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ;  $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$ .
- Упростить выражение  
 $\frac{2 \cos \alpha - \cos 2\alpha}{1 - \sin \alpha}$ .
- Вычислить  $\sin 2\alpha$ , если  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ .

**Самостоятельная работа №9**  
**Косинус суммы и косинус разности двух углов.**  
**Синус суммы и синус разности двух углов**

**Вариант 3.**

1. Вычислите:

а)  $\sin 28^\circ \cos 17^\circ + \sin 17^\circ \sin 28^\circ$  ;  
б)  $\sin \frac{2\pi}{5} \cos \frac{7\pi}{30} - \sin \frac{2\pi}{5} \sin \frac{7\pi}{30}$  .

2. Упростите выражение

$$\cos(3x - 2y)\cos(x - 2y) + \sin(3x - 2y)\sin(x - 2y).$$

3. Вычислите:

$$\frac{\cos 59^\circ \cos 29^\circ + \sin 59^\circ \sin 29^\circ}{\sin 73^\circ \cos 43^\circ - \sin 43^\circ \cos 73^\circ}.$$

4. Сравните  $\frac{\sin 67^\circ \cos 73^\circ + \sin 73^\circ \cos 67^\circ}{\cos 55^\circ \cos 65^\circ - \sin 55^\circ \sin 65^\circ}$  и  $\frac{\sin 36^\circ + \cos 36^\circ}{1 - \cos 72^\circ + \sin 72^\circ}$  .

5. Найдите наименьшее и наибольшее значения выражения  $\sqrt{3} \sin x + \cos x$  .

**Вариант 4.**

1. Вычислите:

а)  $\sin 111^\circ \cos 21^\circ - \sin 21^\circ \cos 111^\circ$  ;  
б)  $\sin \frac{\pi}{7} \cos \frac{4\pi}{21} + \sin \frac{4\pi}{21} \cos \frac{\pi}{7}$  .

2. Упростите выражение

$$\cos(5x - 2y)\cos(x - 2y) + \sin(5x - 2y)\sin(x - 2y).$$

3. Вычислите:

$$\frac{\cos 23^\circ \cos 22^\circ - \sin 23^\circ \sin 22^\circ}{\sin 19^\circ \cos 26^\circ + \sin 26^\circ \cos 19^\circ}.$$

4. Сравните  $\frac{\sin 56^\circ \cos 79^\circ + \sin 79^\circ \cos 56^\circ}{\cos 66^\circ \cos 44^\circ - \sin 66^\circ \sin 44^\circ}$  и  $\frac{\sin 37^\circ + \cos 37^\circ}{1 - \cos 74^\circ + \sin 74^\circ}$  .

5. Найдите наименьшее и наибольшее значения выражения  $\sin x - \sqrt{3} \cos x$  .

**Самостоятельная работа №18**  
**«Производная сложной функции»**

**3 вариант**

- 1)  $y = \operatorname{tg}(5x - 10)$
- 2)  $y = e^{3-2x}$
- 3)  $y = \sqrt{3x + 2}$
- 4)  $y = 2\sin(-3+4)$

**4 вариант**

- 1)  $y = \sin^2 x$
- 2)  $y = (2-5x)^7$
- 3)  $y = 3\cos(2-3x)$
- 4)  $y = \sqrt{1-5x}$

**5 вариант**

- 1)  $y = e^{3x+1}$
- 4)  $y = \sin 5x$
- 4)  $y = \cos 4x$
- 2)  $y = \frac{1}{5} \operatorname{tg}(4x-1)$

**6 вариант**

- 1)  $y = 2^{5x+4}$
- 2)  $y = \operatorname{tg}^3 x$
- 3)  $y = (x^2+1)^5$
- 4)  $y = \sqrt{3x^2 + 2}$

**7 вариант**

- 1)  $f(x) = \cos^4 4x + \sin^2 4x$
- 2)  $f(x) = \sin 3x \cdot \cos x + \cos 3x \cdot \sin x$
- 3)  $f(x) = 2\sin 3x \cdot \cos 3x$
- 4)  $f(x) = \frac{\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 3x}{1 - \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} 3x}$

Указание: каждую функцию полезно сначала упростить, пользуясь известными формулами тригонометрии

**8 вариант**

- 1)  $f(x) = x^2 - 3x$ ;  $f'(0)$ ,  $f'(1)$ ,  $f'(a)$ ,  $f'(2t)$ ,  $f'(x+1)$
- 2)  $f(x) = x \cdot \sin(\pi - x)$ ;  $f'(0)$ ,  $f'(\frac{\pi}{2})$

$$3) f(x) = \operatorname{tg} \frac{x + \pi}{2}; f'(\frac{\pi}{2}), f'(\pi)$$

## Контрольная работа №1

### Вариант 3

1. Вычислить:

$$\sin 2\alpha,$$

$$\text{если } \sin \alpha = \frac{4}{5}, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$$

2. Упростить:

$$\left( 1 + \frac{1}{\operatorname{ctg}^2 \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right)} \right) \sin^2 \alpha$$

3. Решить уравнения:

$$2 \sin^2 x + 5 \sin \left( \frac{3\pi}{2} - x \right) - 2 = 0$$

$$\cos 2x \cos 4x = \cos 5x \cos x$$

4. Решить неравенство:

$$\cos 3x \geq -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

### Вариант 4

1. Вычислить:

$$\cos 2\alpha,$$

$$\text{если } \cos \alpha = \frac{3}{5}, \quad 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$$

2. Упростить:

$$1 + \cos(2\pi - 2\alpha) + 2 \sin^2 \alpha$$

3. Решить уравнения:

$$2 \cos^2 2x - 1 = \sin 4x - 2 \sin^2 2x$$

$$\sin \left( x + \frac{\pi}{6} \right) - \sin \left( x - \frac{\pi}{6} \right) = \frac{1}{2}$$

4. Решить неравенство:

$$\cos 3x < \frac{1}{2}$$

## Вариант 5

1. Вычислить:

$$\sin \frac{\alpha}{2},$$

$$\text{если } \cos \alpha = \frac{3}{5}, \quad \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$$

2. Упростить:

$$\frac{(1 - \sin^2 \alpha)}{\cos^2 \alpha} - (\cos \alpha \operatorname{tg} \alpha)^2$$

3. Решить уравнения:

$$1 + 3\sin^2 x = 2\sin 2x$$

$$\sin 2x - \sin x = 0$$

4. Решить неравенство:

$$\sin 2x > \frac{\sqrt{2}}{2}$$

## Вариант 6

1. Вычислить:

$$\cos \frac{\alpha}{2},$$

$$\text{если } \cos \alpha = \frac{3}{5}, \quad \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$$

2. Упростить:

$$\frac{(\sin 2\alpha)}{\left(2 \cos \left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)\right)}$$

$$\text{и вычислить при } \alpha = -\frac{\pi}{6}$$

3. Решить уравнения:

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

$$\sin^2 x - \cos^2 x = \frac{1}{2} - \sin x \cos x$$

4. Решить неравенство:

$$\operatorname{tg} \frac{x}{2} \leq -1$$

## Вариант 7

1. Вычислить:

$$\operatorname{tg}(\alpha - 45^\circ),$$

$$\text{если } \operatorname{ctg} \alpha = \frac{2}{3}$$

2. Упростить:

$$\frac{(\sin 2\alpha - 2 \sin \alpha)}{(1 - \cos \alpha)}$$

$$\text{и вычислить при } \alpha = -\frac{\pi}{4}$$

3. Решить уравнения:

$$\cos 2x = \cos x$$

$$3 \sin^2 x + 2 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 2$$

4. Решить неравенство:

$$\operatorname{tg} 3x \geq \sqrt{3}$$

## Вариант 8

1. Вычислить:

$$\operatorname{ctg}(\alpha - 45^\circ),$$

$$\text{если } \operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{2}$$

2. Упростить:

$$\sin^3 \alpha \cos \alpha - \cos^3 \alpha \sin(\pi - \alpha)$$

$$\text{и вычислить при } \alpha = \frac{\pi}{4}$$

3. Решить уравнения:

$$1 - \cos x = \sin^2 x$$

$$1 - 4 \sin^2 x + \sin 2x = 0$$

4. Решить неравенство:

$$\sin 2x < -\frac{1}{2}$$

## Вариант 9

1. Вычислить:  $\sin\left(\alpha + \frac{\pi}{3}\right)$ ,  
если  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
2. Упростить:  $10(\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha)\sin 2\alpha$   
и вычислить при  $\alpha = \frac{\pi}{4}$

3. Решить уравнения:

$$\sin x = \sqrt{3} \cos x$$

$$1 - \operatorname{tg}^2 x = 2 \operatorname{tg} x$$

4. Решить неравенство:

$$\cos 2x \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$$

## Вариант 10

1. Найти:

$$\cos \alpha,$$

$$\text{если } \cos 2\alpha = 0.8, \quad \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$$

2. Доказать:

$$\frac{\cos \alpha + \cos 3\alpha}{\sin \alpha + \sin 3\alpha} = \operatorname{ctg} 2\alpha$$

3. Решить уравнения:

$$7 \sin x = 3 \cos 2x$$

$$1 - \cos x = \sin \frac{x}{2}$$

4. Решить неравенство:

$$\operatorname{tg} 2x < \frac{1}{\sqrt{3}}$$

## Контрольная работа №2

### Вариант 3.

1. Найти ООФ:

$$y = \log_5 \frac{x-3}{x^2 + 7x + 12}.$$

2. Прологарифмировать по основанию 10:

$$y = \frac{21a^3 \sqrt{b}}{10(m+n)^4}$$

3. Решить уравнения:

а)  $5^{3x} + 3 \cdot 5^{3x-2} = 140.$

б)  $2 \log_{\frac{2}{3}} x - 7 \log_3 x + 3 = 0.$

4. Решить неравенство:

$$\log_{0,3}(x-4) > 0.$$

### Вариант 4.

1. Построить:

$$y = 10^{\lg(x-1)}.$$

2. Выполнить потенцирование  $\lg z = 31 \lg a - \frac{1}{2} \lg(b+c) + 3 \lg 2.$

3. Решить уравнения:

а)  $7^x - 7^{x-1} = 6.$

б)  $\lg^2 x - \lg x^3 + 2 = 6$

4. Решить неравенство:

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} < 9.$$

### Вариант 5.

1. Найти ООФ:

$$y = \log_2 \frac{x^2 - 4}{x + 5}.$$

2. Прологарифмировать по основанию 5:  $z = \frac{125a^4 \cdot \sqrt{a+b}}{5b}$ .

3. Решить уравнения: а)  $8 \cdot 4^x - 6 \cdot 2^x + 1 = 0$ .  
б)  $\log_5 x = 2 \log_5 3 + 4 \log_{25} 2$ .

4. Решить неравенство:

$$\log_{50}(3-x) < 0.$$

### Вариант 6.

1. Построить:

$$y = x^{\log_x 2,5}.$$

2. Выполнить потенцирование  $\log_4 a + \frac{1}{3} \log_4 14 - 5 \log_4 (a-b) = \log_4 z$ .

3. Решить уравнения:

а)  $\log_{\frac{2}{2}} x - 9 \log_8 x = 4$ .

б)  $2^{x^2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{4}x} = \sqrt[4]{8}$

4. Решить неравенство:

$$\left(\frac{7}{9}\right)^{2x^2-3x} \geq \frac{9}{7}.$$

### Вариант 7.

1. Найти ООФ:

$$y = \log_4(x^2 - 25) + 3.$$

2. Прологарифмировать по основанию 2:  $z = \frac{8a^3(a+4)^5}{\sqrt{a-b}}$ .

3. Решить уравнения:

а)  $2^{x+1} + 3 \cdot 2^{x-1} - 5 \cdot 2^x + 6 = 0$ .

б)  $\log_2 x^3 - \log_2 x^8 - 1 = 0$ .

4. Решить неравенство:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{x+4} > 4$$

### Вариант 8.

1. Построить график:

$$y = 5^{\log_5(2-x)}.$$

2. Выполнить потенцирование  $\lg z = 3 \lg(a+b) - \frac{1}{2} \lg a + 5 \lg 7$ .

3. Решить уравнения:

а)  $(0,7)^{0,1x} \cdot \left(\frac{10}{7}\right)^{-0,06} = 0,7x^2$ .

б)  $\lg x + \lg x^2 = \lg 9x$ .

4. Решить неравенство:

$$\log_{0,3}(x+8) > 1.$$

### Вариант 9.

1. Найти ООФ:

$$y = 5 - \log_4(16 - x^2)$$

2. Прологарифмировать по основанию 3:  $z = \frac{\sqrt{a-b}(a+b)^4}{27}$ .

3. Решить уравнения:

а)  $64^x - 8^x - 56 = 0$ .

б)  $\log_9 x^2 + \log_{\sqrt{3}} x = 3$ .

4. Решить неравенство:

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} < 3\sqrt[3]{3}.$$

### Вариант 10.

1. Построить:

$$y = (2x)^{\log_2 x^4}.$$

2. Выполнить потенцирование  $\lg z = \frac{1}{4} \lg(a-b) + \frac{1}{2} \lg 100 - \frac{1}{3} 5 \lg a$ .

3. Решить уравнения:

а)  $\left(\frac{13}{11}\right)^{x^2-3x} = \frac{121}{169}$ .

б)  $\lg x^4 + \lg 4x = 2 \lg x^3$ .

4. Решить неравенство:

$$\log_{\frac{1}{5}}(x^2 + 5x + 7) < 0.$$