

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Доцент с исп. обязанностей  
зав. кафедрой ТД

 Т.О. Сошина

« 28 » 02 2022 г

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся по учебному предмету**

### **МАТЕМАТИКА**

*Приложение к рабочей программе учебного предмета*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена

по специальности СПО 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и  
сооружений

(базовая подготовка)

Лысьва, 2022

Фонд оценочных средств разработан на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «10» января 2018 г. № 2 по специальности 08.02.01 *Строительство и эксплуатация зданий и сооружений*.

– рабочей программы учебного предмета Математика, утвержденной «28» 02 2022 г.

Разработчик: преподаватель В.Р. Зайникова

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии *Естественнонаучных дисциплин* (ПЦК ЕНД) «08» 02 2022 г., протокол № 7.

Председатель ПЦК ЕНД



М.Н. Апталаев

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебного предмета *Математика* обучающийся должен обладать следующими результатами обучения: **личностными, метапредметными и предметными.**

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:
<b>Личностные:</b>	
<b>ЛР 5</b>	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
<b>ЛР 6</b>	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
<b>ЛР 7</b>	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
<b>ЛР 8</b>	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
<b>ЛР 9</b>	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
<b>ЛР 10</b>	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
<b>ЛР 13</b>	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.
<b>Метапредметные:</b>	
<b>МР 1</b>	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
<b>МР 2</b>	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
<b>МР 3</b>	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
<b>МР 4</b>	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию,

	получаемую из различных источников;
<b>MP 5</b>	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
<b>MP 7</b>	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
<b>MP 8</b>	владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
<b>MP 9</b>	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
<b>Предметные:</b>	
<b>ПР 1</b>	Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
<b>ПР 2</b>	Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
<b>ПР 3</b>	Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
<b>ПР 4</b>	Владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
<b>ПР 5</b>	Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
<b>ПР 6</b>	Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
<b>ПР 7</b>	Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
<b>ПР 8</b>	Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1 Для текущего и рубежного контроля формирования личностных, метапредметных и предметных результатов обучения используются следующие методы:

- *устный опрос;*
- *контрольная работа;*
- *наблюдение и оценка результатов практических занятий;*
- *экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета.*

2 Формой промежуточной аттестации по учебному предмету является *экзамен*, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания формируемых результатов обучения

Элемент учебного предмета	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b>Модуль 1 Векторы</b>			
<b>Раздел 1 Векторы</b>			
<b>Тема 1.1 Введение</b>  <b>Тема 1.2 Координаты и векторы</b>	<i>Устный опрос</i> <i>Наблюдение и оценка результатов практических занятий</i> <i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</i>	Контрольная работа по модулю 1	

<b>Модуль 2 Алгебра</b>			
<b>Раздел 2 Корни, степени, логарифмы</b>			
<b>Тема 2.1 Развитие понятия о числе</b>	<i>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</i>	Контрольная работа по модулю 2	
<b>Тема 2.2 Корни</b>			
<b>Тема 2.3 Степень</b>			
<b>Тема 2.4 Логарифм. Логарифм числа</b>			
<b>Раздел 3 Уравнения и неравенства</b>			
<b>Тема 3.1 Уравнения</b>	<i>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</i>	Контрольная работа по модулю 2	
<b>Тема 3.2 Неравенства</b>			
<b>Модуль 3 Функции</b>			
<b>Раздел 4 Функции</b>			
<b>Тема 4.1 Функции, их свойства и графики</b>	<i>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</i>	Контрольная работа по модулю 3	

<b>Модуль 4 Тригонометрия</b>			
<b>Раздел 5 Тригонометрия</b>			
<b>Тема 5.1 Основы тригонометрии</b>	<i>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</i>	Контрольная работа по модулю 4	
<b>Тема 5.2 Тригонометрические уравнения</b>			
<b>Тема 5.3 Тригонометрические неравенства</b>			
<b>Модуль 5 Геометрия</b>			
<b>Раздел 6 Геометрия</b>			
<b>Тема 6.1 Прямые и плоскости в пространстве</b>	<i>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</i>	Контрольная работа по модулю 5	
<b>Тема 6.2 Многогранники и круглые тела</b>			
<b>Тема 6.3. Измерения в геометрии</b>			
<b>Модуль 6 Начало математического анализа</b>			
<b>Раздел 7 Начало математического анализа</b>			
<b>Тема 7.1 Числовые последовательности</b>	<i>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося</i>	Контрольная работа по модулю 6	
<b>Тема 7.2 Предел последовательности</b>			
<b>Тема 7.3 Предел функции</b>			
<b>Тема 7.4 Производная</b>			
<b>Тема 7.5 Первообразная и интеграл</b>			

	<i>в процессе освоения учебного предмета</i>		
--	--	--	--



<b>Модуль 7 Теория вероятности и математическая статистика</b>			
<b>Раздел 8 Теория вероятности и математическая статистика</b>			
<b>Тема 8.1 Элементы комбинаторики</b>	<i>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</i>	Контрольная работа по модулю 7	
<b>Тема 8.2 Вероятность</b>			
<b>Тема 8.3 Математическая статистика</b>			
<b>Тема 8.4 Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</b>			
<b>Модуль 8 Повторение</b>			
<b>Раздел 9 Повторение за курс математики</b>			
<b>Тема 9.1 Повторение за курс математики</b>	<i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</i>	<i>Наблюдение и оценка результатов практических занятий</i>	
Форма контроля			<b>Экзамен</b>

### **Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса студентов по модулям учебного предмета.

### **Наблюдение и оценка результатов практических занятий**

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ПЗ по учебному предмету.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета**

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебного предмета, учитываемой при промежуточной аттестации.

### **Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений проводится в форме контрольной работы (после изучения модулей учебного предмета).

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ НА ЭКЗАМЕНЕ

В результате промежуточной аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка формирования личностных, метапредметных и предметных результатов обучения:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
<b>Уметь:</b>	
– выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения	– перечислять основные арифметические действия над числами; – формулировать определение погрешности; – применять правила нахождения погрешностей при вычислении суммы, разности, произведения и частного чисел; – иметь представления о числовых неравенствах
– находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах	– формулировать определение квадратного корня; – формулировать определение степени; – формулировать определение логарифма числа; – формулировать определение десятичного и натурального логарифма; – формулировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса; – владеть табличными значениями тригонометрических функций
– выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций	– формулировать свойства степеней с натуральным показателем; – формулировать свойства степеней с целым показателем; – формулировать свойства степеней с действительным показателем; – формулировать свойства квадратных корней; – формулировать свойства логарифмов; – записывать основное логарифмическое тождество; – записывать формулы двойных и половинных углов тригонометрических функций; – формулировать основное тригонометрическое тождество; – записывать формулы связи между тригонометрическими функциями; – записывать формулы суммы и разности тригонометрических функций;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– записывать формулы синуса суммы и разности двух углов;</li> <li>– записывать формулы косинуса суммы и разности двух углов;</li> <li>– записывать формулы произведения синусов и косинусов;</li> <li>– пользоваться формулами приведения</li> </ul>
– вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать способы задания функции;</li> <li>– формулировать определение функции;</li> <li>– формулировать основные понятия функции: аргумент, зависимая переменная</li> </ul>
– определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение графика функции;</li> <li>– формулировать определение четной и нечетной функции;</li> <li>– формулировать определение монотонной функции (возрастающей, неубывающей, убывающей, невозрастающей);</li> <li>– формулировать понятие ограниченной функции;</li> <li>– формулировать понятие периодической функции</li> </ul>
– строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать понятие элементарных функций;</li> <li>– перечислять основные элементарные функции;</li> <li>– перечислять основные свойства элементарных функций;</li> <li>– изображать графики элементарных функций</li> </ul>
– использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать понятие зависимости;</li> <li>– перечислять виды основных зависимостей величин</li> </ul>
– решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение уравнения;</li> <li>– формулировать определение неравенства;</li> <li>– формулировать определение системы уравнений и неравенств;</li> <li>– формулировать понятие равносильных уравнений и неравенств;</li> <li>– перечислять основные этапы и методы решения рациональных уравнений, неравенств и систем;</li> <li>– перечислять основные этапы и методы решения показательных уравнений, неравенств и систем;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перечислять основные этапы и методы решения логарифмических уравнений, неравенств и систем;</li> <li>– перечислять основные этапы и методы решения тригонометрических уравнений, неравенств и систем;</li> </ul>
– изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными	<ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о координатной плоскости;</li> <li>– описывать ход решения уравнений и неравенств с двумя неизвестными на координатной плоскости</li> </ul>
– составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах	– иметь представление о решении задач с помощью введения одного или нескольких неизвестных
– вычислять пределы последовательностей и функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение последовательности;</li> <li>– перечислять способы задания числовых последовательностей;</li> <li>– формулировать определение предела числовой последовательности;</li> <li>– перечислять основные свойства сходящихся последовательностей;</li> <li>– перечислять основные теоремы о вычислении предела числовой последовательности;</li> <li>– формулировать определение предела функции в точке и в бесконечности;</li> <li>– перечислять основные теоремы о вычислении предела функции;</li> </ul>
– определять точки разрыва функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение непрерывной функции в точке и на отрезке;</li> <li>– определять по графику точки разрыва функции</li> </ul>
– находить производные элементарных функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение производной;</li> <li>– перечислять основные правила дифференцирования;</li> <li>– перечислять производные элементарных функций;</li> <li>– формулировать правило нахождения производной сложной функции</li> </ul>
– использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать достаточное условие монотонности функции;</li> <li>– формулировать определение экстремума</li> </ul>

	<p>функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение критических точек;</li> <li>– формулировать достаточное условие существования экстремума;</li> <li>– перечислять пункты схемы нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;</li> <li>– формулировать понятия выпуклой и вогнутой функции;</li> <li>– формулировать понятия точки перегиба;</li> <li>– формулировать достаточного условия выпуклости и вогнутости;</li> <li>– формулировать определения асимптоты графика функции;</li> <li>– перечислять виды асимптот;</li> <li>– перечислять пункты общей схемы исследования графика функции</li> </ul>
– применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать геометрический и физический смысл производной;</li> <li>– формулировать понятие дифференциала</li> </ul>
– находить первообразные функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение первообразной функции;</li> <li>– перечислять первообразные основных элементарных функций;</li> <li>– формулировать правила нахождения первообразных</li> </ul>
– вычислять определенные интегралы	– записывать и применять формулу Ньютона Лейбница
– вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять площади плоских фигур с помощью определенного интеграла;</li> <li>– применять определенный интеграл при решении физических задач</li> </ul>
– решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать правила комбинаторики: правило суммы и правило произведения;</li> <li>– записывать и применять формулы для нахождения перестановок с повторениями и без повторений;</li> <li>– записывать и применять формулы для нахождения размещений с повторениями и без повторений;</li> <li>– записывать и применять формулы для нахождения сочетаний с повторениями и без повторений;</li> </ul>

<p>– вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов</p>	<p>– формулировать определения события, вероятности, эксперимента; – перечислять виды событий; – записывать и применять формулу классического определения вероятности</p>
<p>– применять при решении задач теоремы теории вероятностей</p>	<p>– формулировать теоремы о сумме вероятностей и применять их к решению задач; – формулировать понятие условной вероятности; – записывать формулу условной вероятности; – формулировать теорему произведения для независимых событий и применять ее при решении задач</p>
<p>– распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями</p>	<p>– формулировать определение стереометрии; – формулировать основные аксиомы стереометрии и следствия из них; – иметь представление о пространственных объектах</p>
<p>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении</p>	<p>– перечислять способы расположения прямых в пространстве; – изображать параллельные, перпендикулярные и скрещивающиеся прямые в пространстве; – перечислять способы расположения плоскостей в пространстве; – изображать параллельные и перпендикулярные плоскости; – изображать прямые перпендикулярные плоскости; – изображать угол между прямой и плоскостью; – изображать угол между двумя плоскостями</p>
<p>– анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве</p>	<p>– формулировать теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве; – формулировать теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей; – формулировать теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости;</p>
<p>– изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям</p>	<p>– формулировать определения основных многогранников и тел вращения;</p>

задач	– перечислять основные составляющие каждого из многогранников и тел вращения
– строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды	– формулировать понятие сечения; – перечислять основные виды сечений
– решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов)	– записывать формулы площадей основных плоских фигур; – записывать формулы вычисления площадей поверхностей основных многогранников и тел вращения; – записывать формулы вычисления объема многогранников и тел вращения; – формулировать основные теоремы о многогранниках и свойства многогранников
– использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	– формулировать основные теоремы планиметрии
– проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	– перечислять методы доказательств
<b>Знать:</b>	
– представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способы описания явлений реального мира на математическом языке;	– сформулировать аспекты, которые изучает наука математика; – перечислять, что лежит в основе математической теории; – перечислить выдающихся ученых-математиков и их вклад для науки;
– представление о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий;	– формулировать понятие математической модели; – перечисление методов, используемых в математике для умозаключений? – Перечисление того, что используется в математике при формулировке математических утверждений.
– методы доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	– перечислить основные методы в математических исследованиях;
– представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	– перечисление методов, используемых в математике для умозаключений? – Перечисление того, что используется в математике при формулировке математических утверждений.

1



### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### Критерии устного ответа

Критерии оценки	Оценка
обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	Отлично
обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	Хорошо
обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	Удовлетворительно
обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	Неудовлетворительно

#### Критерии оценки практических занятий

1 активность работы на практическом занятии (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

### Критерии оценки практического задания

Критерии оценки	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме</li> <li>– проявлен творческий подход</li> <li>– умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы</li> <li>– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</li> </ul>	<b>Отлично</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме</li> <li>– работа выполнена полностью, но допущено в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета</li> <li>б) или не более двух недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Хорошо</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала</li> <li>– выполнено не менее половины работы или допущены в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более двух грубых ошибок;</li> <li>б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;</li> <li>в) не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>г) одна негрубая ошибка и три недочета;</li> <li>д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Удовлетворительно</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания</li> <li>– если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</li> </ul>	<b>Неудовлетворительно</b>

### Критерии оценивания тестов

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
86 - 100	70 - 85	51 - 69	68 и менее

### Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Оценка
– Контрольная работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета	<b>Отлично</b>
– Контрольная работа выполнена полностью, но допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов	<b>Хорошо</b>
– Контрольная работа выполнена правильно не менее половины работы или допущено не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохое знание текста произведения, допущено искажение фактов	<b>Удовлетворительно</b>
– допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы	<b>Неудовлетворительн о</b>

#### Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета

Интегральная качественная оценка освоения учебного предмета, учитываемая при промежуточной аттестации.

#### Критерии оценки промежуточной аттестации (экзамен)

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие контрольные работы по всем модулям и получившие оценки не ниже «удовлетворительно» по результатам текущей аттестации.

Экзамен проводится в виде итоговой контрольной работы, которая включает в себя задания по всем темам рабочей программы учебного предмета.

Основой для определения оценки на экзамене служит объем и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебного предмета «Математика».

Критерии оценки	Оценка
Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических (лабораторных) занятиях. Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный	<b>Отлично</b>

<p>подход в понимании и изложении учебного программного материала.          Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично</p>	
<p>Достаточно полное знание учебно-программного материала.          Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических (лабораторных) занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению</p>	<p><b>Хорошо</b></p>
<p>Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических (лабораторных) занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на дифференцированном зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей</p>	<p><b>Удовлетворительн о</b></p>
<p>обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические (лабораторные) занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине</p>	<p><b>Неудовлетворительн но</b></p>

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

### Задания для оценки освоения

#### Модуля 1 Векторы

Обучающийся должен

**знать:**

- представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способы описания явлений реального мира на математическом языке;
- представление о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий.

**уметь:**

- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.
2. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
3. Компланарные векторы. Разложение вектора на составляющие. Правило параллелепипеда.
4. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.

### Входная контрольная работа за школьный курс математики

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{11}{23} + \frac{2}{9}\right) : \frac{5}{48}$
2. Найдите значение выражения  $\frac{2,1 \cdot 3,5}{4,9}$
3. Найдите значение выражения  $(16 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (13 \cdot 10^4)$
4. Найдите значение выражения  $\sqrt{3 \cdot 11^2} \cdot \sqrt{3 \cdot 2^4}$

- 1) 5808
- 2) 132
- 3)  $44\sqrt{3}$
- 4) 396

5. Найдите значение выражения  $4^{-10} \cdot (4^3)^4$

6. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{35} \cdot \sqrt{21}}{\sqrt{15}}$

7. Решите уравнение  $1 - 2(5 - 2x) = -x - 3$

8. Решите уравнение  $\frac{x-6}{2} - \frac{x}{3} = 3$

9. Найдите корень уравнения  $(x+10)(-x-8) = 0$

*Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней*

10. Решите уравнение  $x^2 - x - 6 = 0$

*Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания*

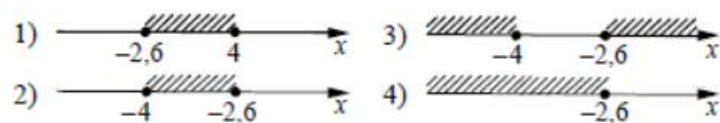
11. Решите уравнение  $\frac{11}{x-9} = \frac{11}{9}$

12. Укажите решение неравенства  $6 - 7x \leq 3x - 7$

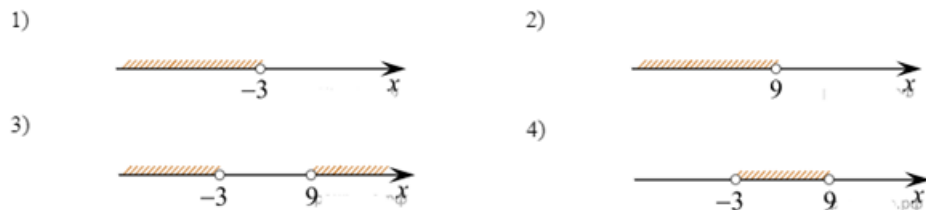
- 1)  $[0,1; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; 1,3]$
- 3)  $[1,3; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; 0,1]$

13. Решите систему неравенств  $\begin{cases} x + 2,6 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1. \end{cases}$

На каком рисунке изображено множество её решений?



14. На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $x^2 - 6x - 27 < 0$ ?



15. На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

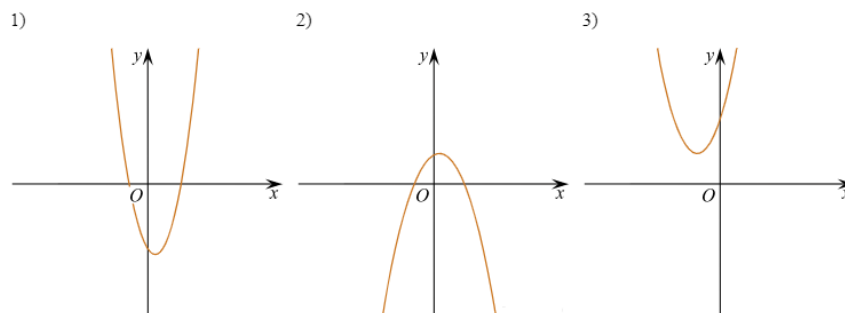
## КОЭФФИЦИЕНТЫ

А)  $a < 0, c > 0$

Б)  $a > 0, c > 0$

В)  $a > 0, c < 0$

## ГРАФИКИ

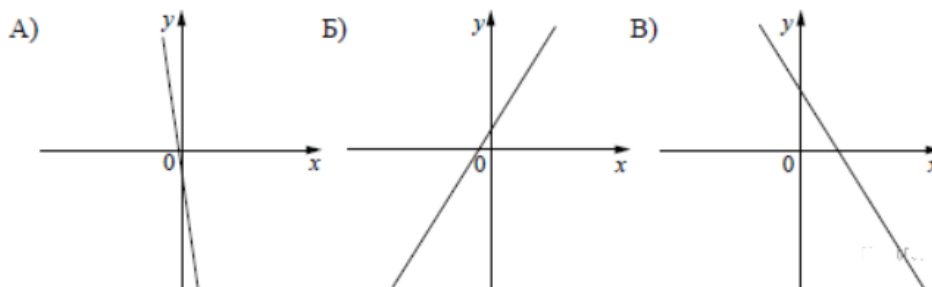


В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

**16.** На рисунке изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $k$  и  $b$  и графиками функций.

## ГРАФИКИ



## КОЭФФИЦИЕНТЫ

1)  $k > 0, b < 0$

2)  $k < 0, b < 0$

3)  $k < 0, b > 0$

4)  $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

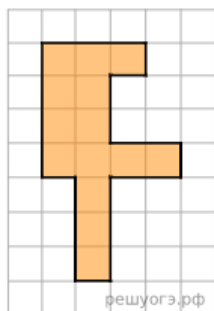
А	Б	В

**17.** Зная длину своего шага, человек может приблизительно подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  — число шагов,  $l$  — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 80$  см,  $n = 1600$ ? Ответ выразите в километрах.

**18.** На экзамене 25 билетов, Костя не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

**19.** Катеты прямоугольного треугольника равны 9 и 12. Найдите гипотенузу этого треугольника.

20. На клетчатой бумаге с размером клетки 1x1 изображена фигура. Найдите её площадь.



21. Упростите выражение:  $\frac{m}{m^2 - 2m + 1} - \frac{m + 2}{m^2 + m - 2}$ .
22. Решите уравнение  $x^4 - 5x^2 - 6 = 0$

### Типовая контрольная работа Модуля 1 Векторы

- Даны точки  $A(3; 4; -1)$  и  $B(-5; 6; -2)$ . Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{BA}$
  - Даны точки  $A(4; 5; 1)$  и  $B(0; 9; -8)$ . Чему равен модуль вектора  $\overrightarrow{AB}$ ?
  - Найдите координаты середины отрезка  $AB$ , если  $A(5; -5; -1)$  и  $B(7; -15; 9)$ .
  - Чему равен модуль вектора  $\vec{a} (2\sqrt{3}; 3\sqrt{2}; \sqrt{5})$
  - Вычислить скалярное произведение векторов  $\vec{a} (2; -1,5; 4)$  и  $\vec{b} (-3,5; 2; 0)$
  - Вычислить угол между векторами  $\vec{a} (3; 3; 0)$  и  $\vec{b} (3; 0; 0)$ :
  - Даны векторы  $\vec{a} (\frac{3}{5}; \frac{1}{3}; 1)$  и  $\vec{b} (\frac{1}{4}; \frac{3}{8}; \frac{1}{2})$ . Вычислить координаты вектора  $\vec{m} = 15\vec{a} - 8\vec{b}$ .
  - Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарны и заданны в виде  $\vec{a} = \alpha\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = -15\vec{i} + \beta\vec{j} - 10\vec{k}$ .  $\alpha$  и  $\beta$  равны:
  - Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  перпендикулярны и заданны в виде  $\vec{a} = m\vec{i} + 2\vec{j} - 16\vec{k}$  и  $\vec{b} = 5\vec{i} + 4m\vec{j} + 13\vec{k}$ .  $m$  равно:
  - Даны векторы  $\vec{b} (3; -1; 7)$  и  $\vec{c} (0; 2; 4)$ . Вычислите координаты вектора  $\vec{a} = (2\vec{b} \cdot \vec{b})(\vec{b} - 2\vec{c})$ :
  - Вычислите значение выражения  $(6\vec{a} - 7\vec{d}) + (6\vec{b} - \frac{3}{2}\vec{c})$  при  $\vec{a} (2; -3;$
  - Вычислите значение выражения  $(-3\vec{a} \cdot \frac{1}{2}\vec{b}) - (5\vec{d} \cdot 3\vec{c})$  при  $\vec{a} (-2; 0; 1)$ ,  $\vec{b} (-6; 2;$
- $0)$ ,  $\vec{c} (-1; 0; 2)$  и  $\vec{d} (-1; 0; 1)$



13. Вычислите значение выражения  $(2\vec{a} - 3\vec{b}) \cdot (6\vec{d} - 3\vec{c})$  при  $\vec{a} (2; 4; 1)$ ,  $\vec{b} (-1; 2; 0)$ ,  $\vec{c} (-1; 3; 2)$  и  $\vec{d} (-1; 0; 0)$

14. По известным координатам трех вершин параллелограмма найдите координаты четвертой вершины, если три его вершины находятся в точках  $A(1;0;3), B(4;5;0), C(5;4;3)$

## Задания для оценки освоения

### Модуля 2 Алгебра

Обучающийся должен

#### **знать:**

- представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способы описания явлений реального мира на математическом языке;
- представление о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий;
- методы доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

#### **уметь:**

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления.
2. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
3. Корни натуральной степени их числа и их свойства.
4. Степени с рациональными показателями, их свойства.
5. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени.
6. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.
7. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов.
8. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами.
9. Переход к новому основанию. Алгебраические преобразования, содержащие логарифм.
10. Линейные уравнения с одной переменной. Квадратные уравнения. Системы уравнений с одной переменной.
11. Иррациональные уравнения. Методы решений иррациональных уравнений.

12. Показательные уравнения. Методы решений показательных уравнений.
13. Логарифмические уравнения. Методы решений логарифмических уравнений.
14. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Метод интервалов. Системы неравенств с одной переменной.
15. Иррациональные неравенства. Методы решений иррациональных неравенств.
16. Показательные неравенства. Методы решений показательных неравенств.
17. Логарифмические неравенства. Методы решений логарифмических неравенств.

**Типовая контрольная работа**  
**Модуля 2 Корни, степени, логарифмы**

1. Найдите значение выражения:

$$1) \sqrt[4]{81 \cdot 16} + \sqrt[5]{\frac{1}{125}} \quad 2) \frac{2^{2,2} \cdot 6^{3,2}}{12^{2,2}} \quad 3) \log_2 5 - \log_2 35 + \log_2 56$$

$$4) 2^{\log_4 25 + \log_8 27} \quad 5) \frac{42^2 \sqrt[18]{a} - 7^3 \sqrt[42]{a}}{18^6 \sqrt[21]{a}} \quad 6) (3^{\log_6 5})^{\log_5 216}$$

2. Решите уравнения:

$$1) |3x - 3| = 6x \quad 6) 2 \log_4(3x - 5) = \log_2(15 - x)$$

$$2) (4x - 3)^2 - 16x^2 = 0 \quad 7) \sqrt{x + 9} - x + 3 = 0$$

$$3) (x - 5)(x - 3) + 1 = 0 \quad 8) 3^{1-x} + 3^x = -4$$

$$4) \frac{x-7}{x+3} = \frac{x-3}{x+9} \quad 9) 3^{x+1} + 5 \cdot 3^x = 72$$

$$5) \log_3(-5 - x) = 3 \quad 10) 0,0625 \cdot (0,25)^{x-3} = 4^x$$

3. Решите неравенства:

$$1) 5x^2 - 3x - 2 > 0 \quad 3) (0,8)^{2x+1} > (1,25)^{x+5}$$

$$2) \log_{\sqrt{6}}(x^2 - 7x + 6) < 2 \quad 4) (1,02)^{\frac{x+5}{x^2-7x+10}} \leq 1$$

4. Выполните действия:  $(\frac{1}{2} - 0,375) : \frac{1}{8} - (3\frac{5}{6} - 3\frac{7}{12}) : (0,358 - 0,108)$

## Задания для оценки освоения

### Модуля 3 Функции

Обучающийся должен

**знать:**

- представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способы описания явлений реального мира на математическом языке;
- представление о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий.

**уметь:**

- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций
- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин

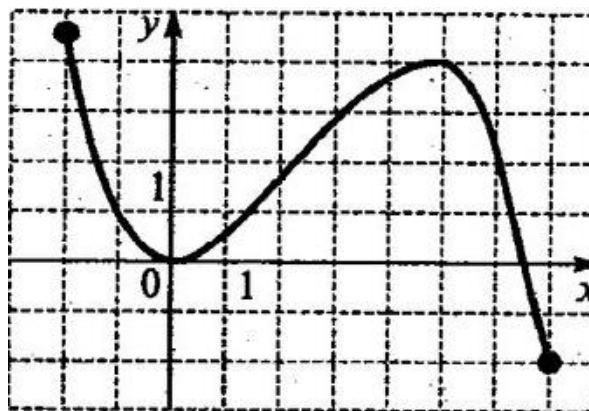
### Типовые вопросы для устного опроса

1. Понятие функции, числовой функции. Способы задания функции.
2. Область определения и множество значений; графики функций, построение графиков функций, заданных различными способами.
3. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.
4. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация.
5. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
6. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.
7. Показательная, логарифмическая, степенная функции, их основные свойства и графики.

## Типовая контрольная работа

### Модуля 3 Функции

1. Исследуйте функцию по графику

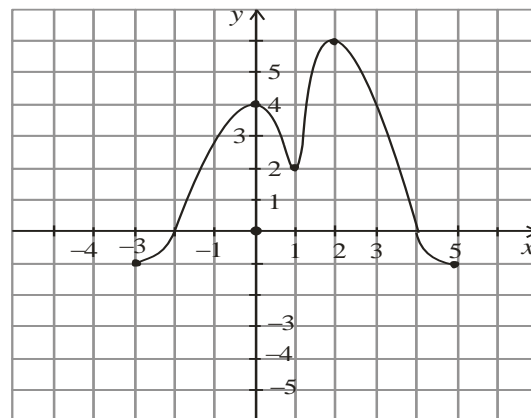


2. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4x-1}$

- А)  $x > 2$ ;      Б)  $x < 2$ ;      В)  $x \geq \frac{1}{4}$ ;      Г)  $x \leq 2$ .

3. По графику функции  $y = f(x)$  укажите

- а) область определения функции;
- б) нули функции;
- в) промежутки постоянного знака функции;
- г) точки максимума и минимума функции;
- д) промежутки монотонности;
- е) наибольшее и наименьшее значения функции;
- ж) область значений функции.



4. Среди заданных функций укажите чётные

- 1)  $y = 2x^2$ ;    2)  $y = \sqrt{x}$ ;    3)  $y = 5x$ ;  
А) 1) и 3);    Б) 1);    В) 3).

5. Найдите область определения функции  $y = \frac{2x+1}{x(x-1)}$ .

6. Постройте график функции  $y = x^2 - 4x + 3$  и исследуйте её.

## Задания для оценки освоения

### Модуля 4 Тригонометрия

Обучающийся должен

#### **знать:**

- представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способы описания явлений реального мира на математическом языке;
- представление о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий;
- методы доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

#### **уметь:**

- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции.
2. Радианное измерение углов и дуг. Вращательное движение. Соотношение между градусной и радианной мерами угла.
3. Синус, косинус, тангенс и котангенс действительного числа. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.
4. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного и половинного угла.
5. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
6. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.
7. Обратные тригонометрические функции.
8. Простейшие тригонометрические уравнения.
9. Способы решений тригонометрических уравнений: сводящихся к квадратным, решаемые разложением на множители; однородные тригонометрические уравнения.
10. Простейшие тригонометрические неравенства.

## Типовая контрольная работа

### Модуля 4 Тригонометрия

1. Найдите значение выражения:  $2\sin 30^\circ + 6\cos 60^\circ - 3\operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 30^\circ$
2. Упростите, используя формулы приведения:  $\cos(\pi-\alpha)\cdot\cos(2\pi-\alpha)+\cos^2\alpha$
3. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha=0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .
4. Докажите тождество:  $\frac{2\sin^2\alpha}{\operatorname{tg}\alpha\cdot(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)} = \operatorname{tg}2\alpha$
5. Решите уравнения:
  - 1)  $\cos\left(\frac{x}{2}-\frac{\pi}{7}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;
  - 2)  $\sin^2 x - 3\cos x - 3 = 0$ ;
  - 3)  $1 + \sin x = 0$ .
6. Решите неравенства:
  - 1)  $\sin x \geq \frac{1}{2}$ ;
  - 2)  $\cos 2x < \frac{\sqrt{2}}{2}$

## Задания для оценки освоения

### Модуля 5 Геометрия

Обучающийся должен

#### **знать:**

- представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способы описания явлений реального мира на математическом языке;
- представление о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий;
- методы доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

#### **уметь:**

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.
2. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.
3. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.
4. Понятие о геометрическом теле и его поверхности. Понятие многогранника. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).
5. Вершины, рёбра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.
6. Призма. Виды призм (прямая и наклонная, правильная призма. Параллелепипед и его свойства. Прямоугольный параллелепипед. Куб. сечение призм.
7. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Тетраэдр. Сечение пирамиды.



8. Поверхность вращения. Тело вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка.

9. Сфера и шар. Взаимное расположение плоскости и шара.

10. Объем и его измерения. Понятие объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Объем усеченной пирамиды. Объем конуса. Объем шара и его частей.

11. Отношение объемов подобных тел. Площадь поверхности геометрического тела. Площадь поверхности призмы. Площадь поверхности прямой призмы. Площадь поверхности пирамиды. Площадь поверхности правильной, усеченной пирамиды.

### Типовая контрольная работа

#### Модуля 5 Геометрия

##### 1. Установите соответствие:

Название формулы	Формула
1. площадь шара	1) $S = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}$
2. площадь боковой поверхности конуса	2) $V = \frac{1}{3}\pi h(R^2 + rR + r^2)$
3. объем цилиндра	3) $S = 4\pi R^2$
4. площадь боковой поверхности усеченной пирамиды	4) $V = \pi R^2 h$
5. площадь полной поверхности параллелепипеда	5) $S = ph$
6. площадь боковой поверхности призмы	6) $S = \frac{(p_1 + p_2)l}{2}$
7. объем усеченного конуса	7) $S = \pi Rl$

2. Отношение объемов двух шаров равно 64. Найдите отношение площадей поверхностей.

3. Найдите расстояние от центра шара до плоскости сечения, если радиус шара равен 13 см, а радиус сечения равен 5 см.

4. Куб описан около сферы радиуса 3. Найдите объем и площадь поверхности.

5. Площадь осевого сечения цилиндра равна  $24 \text{ см}^2$ , а площадь основания —  $16\pi \text{ см}^2$ . Найдите объем цилиндра.

6. Объем первого цилиндра равен 27. У второго цилиндра высота в два раза больше, а радиус основания – в три раза меньше, чем у первого. Найдите объем второго цилиндра.

7. В правильной четырехугольной пирамиде SABCD сторона основания равна 4 см, боковое ребро 5 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды и объем пирамиды.

8. Высота правильной треугольной призмы 12 см, а высота основания  $5\sqrt{3}$  см. Найдите площадь полной поверхности призмы и объем призмы.

9. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите площадь осевого сечения конуса и площадь поверхности конуса.

## Задания для оценки освоения Модуля 6 Начало математического анализа

Обучающийся должен

**знать:**

- представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способы описания явлений реального мира на математическом языке;
- представление о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий;
- методы доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

**уметь:**

- вычислять пределы последовательностей и функций;
- определять точки разрыва функций;
- находить производные элементарных функций;
- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- находить первообразные функций;
- вычислять определенные интегралы;
- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Числовые последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Монотонные последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности.
2. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и его сумма. Число  $e$ .
3. Предел функции в точке. Предел функции в точке и на бесконечности. Понятие о непрерывной функции.
4. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная, ее механический смысл.
5. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций.
6. Производные некоторых элементарных функций: производные показательной, логарифмической, степенной, тригонометрической функции. Производные обратных тригонометрических функций.
7. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
8. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.

**Типовая контрольная работа**  
**Модуля 6 Начало математического анализа**

**1) Найдите производные функций**

1)  $y = x^{18} + 5x^7 - 9x + \frac{1}{x} - \sqrt{x} - 11$

3)  $y = e^x \cdot \sqrt{x}$

2)  $y = \frac{4}{x^5} + \frac{7}{x} - 6\arctg x + 5x$

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

2) Движение точки происходит по закону  $s(t) = 3t^2 + 5t - 9$ . В какой момент времени скорость движения точки равна 11?

**3) Найдите неопределенный интеграл:**

1)  $\int (x^3 - 2x + 1) dx$ ;      2)  $\int (\cos(2x - 4) + 1) dx$ ;      3)  $\int \sqrt{6x - 2} dx$ .

**4) Вычислите интегралы**

1)  $\int_{-1}^2 (2x - 5) dx$ ;

2)  $\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$

3)  $\int_0^2 \frac{1}{(2x - 1)^2} dx$

**5) Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями**

1)  $y = -x^2 + 4x - 3, y = 0$

2)  $y = 4 - x^2, y = x + 2$

3)  $y = x^2 - 2x + 2, y = 2 + 6x - x^2$

## Задания для оценки освоения

### Модуля 7 Теория вероятности и математическая статистика

Обучающийся должен

**знать:**

- представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способы описания явлений реального мира на математическом языке;
- представление о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимать возможности аксиоматического построения математических теорий;
- методы доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей;
- умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

**уметь:**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- применять при решении задач теоремы теории вероятностей.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.
2. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Понятие о независимости событий. Классическое определение вероятностей. Сложение и умножение вероятностей (теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей).

## Типовая контрольная работа

### Модуль 7 Теория вероятности и математическая статистика

1. Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:
- 1) завтра будет хорошая погода;
  - 2) в январе в городе пойдет снег;
  - 3) в 12 часов в городе идет дождь, а через 24 часа будет светить солнце;
  - 4) на день рождения вам подарят говорящего крокодила;
  - 5) круглая отличница получит двойку;
  - 6) камень, брошенный в воду утонет.
2. Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 5, 6, 11, 11, – 1.
3. Какова вероятность того, что задуманное двузначное число делится на 3 или делится на 2? Определите вид события.
- а) сложение событий;                      б) произведение событий.
4. Вычислите  $C_6^4 \cdot C_5^3 - C_5^3 \cdot C_4^2$ .
5. На стол бросают два игральных тетраэдра (серый и белый), на гранях каждого из которых точками обозначены числа от 1 до 4. Сколько различных пар чисел может появиться на гранях этих тетраэдров, соприкасающихся с поверхностью стола?
6. Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:
- а) одно из выбранных чисел – двойка; б) оба числа нечетные.
7. В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?
8. На каждой карточке написана одна из букв к, л, м, н, о, п. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «клоп»?
9. Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 11 дает в остатке 10.

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие контрольные работы по всем модулям и получившие оценки не ниже «удовлетворительно» по результатам текущей аттестации.

Экзамен проводится в виде итоговой контрольной работы, которая включает в себя задания по всем темам рабочей программы учебного предмета.

### Типовые вопросы и задания для подготовки к экзамену по учебному предмету

#### Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.
2. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
3. Компланарные векторы. Разложение вектора на составляющие. Правило параллелепипеда.
4. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.
5. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления.
6. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
7. Корни натуральной степени их числа и их свойства.
8. Степени с рациональными показателями, их свойства.
9. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени.
10. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.
11. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов.
12. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами.
13. Переход к новому основанию. Алгебраические преобразования, содержащие логарифм.

14. Линейные уравнения с одной переменной. Квадратные уравнения. Системы уравнений с одной переменной.
15. Иррациональные уравнения. Методы решений иррациональных уравнений.
16. Показательные уравнения. Методы решений показательных уравнений.
17. Логарифмические уравнения. Методы решений логарифмических уравнений.
18. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Метод интервалов. Системы неравенств с одной переменной.
19. Иррациональные неравенства. Методы решений иррациональных неравенств.
20. Показательные неравенства. Методы решений показательных неравенств.
21. Логарифмические неравенства. Методы решений логарифмических неравенств.
22. Понятие функции, числовой функции. Способы задания функции.
23. Область определения и множество значений; графики функций, построение графиков функций, заданных различными способами.
24. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.
25. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация.
26. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
27. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.
28. Показательная, логарифмическая, степенная функции, их основные свойства и графики.
29. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции.
30. Радианное измерение углов и дуг. Вращательное движение. Соотношение между градусной и радианной мерами угла.
31. Синус, косинус, тангенс и котангенс действительного числа. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.
32. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного и половинного угла.
33. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
34. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.
35. Обратные тригонометрические функции.
36. Простейшие тригонометрические уравнения.
37. Способы решений тригонометрических уравнений: сводящихся к квадратным, решаемые разложением на множители; однородные тригонометрические уравнения.

38. Простейшие тригонометрические неравенства.
39. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.
40. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.
41. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.
42. Понятие о геометрическом теле и его поверхности. Понятие многогранника. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).
43. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.
44. Призма. Виды призм (прямая и наклонная, правильная призма. Параллелепипед и его свойства. Прямоугольный параллелепипед. Куб. сечение призм.
45. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Сечение пирамиды.
46. Поверхность вращения. Тело вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
47. Сфера и шар. Взаимное расположение плоскости и шара.
48. Объем и его измерения. Понятие объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Объем усеченной пирамиды. Объем конуса. Объем шара и его частей.
49. Отношение объемов подобных тел. Площадь поверхности геометрического тела. Площадь поверхности призмы. Площадь поверхности прямой призмы. Площадь поверхности пирамиды. Площадь поверхности правильной, усеченной пирамиды.
50. Числовые последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Монотонные последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности.
51. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и его сумма. Число  $e$ .
52. Предел функции в точке. Предел функции в точке и на бесконечности. Понятие о непрерывной функции.
53. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная, ее механический смысл.
54. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций.



55. Производные некоторых элементарных функций: производные показательной, логарифмической, степенной, тригонометрической функции. Производные обратных тригонометрических функций.

56. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

57. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.

58. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.

59. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Понятие о независимости событий. Классическое определение вероятностей. Сложение и умножение вероятностей (теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей).

#### Типовая контрольная работа

1. Найдите значение выражения:  $\frac{\left(2^{\frac{3}{5}} \cdot 7^{\frac{2}{3}}\right)^{15}}{14^9}$
2. Найдите значение выражения:  $\sqrt[6]{243} \cdot \sqrt[30]{234}$
3. Найдите значение выражения:  $\frac{\log_9 \sqrt[10]{8}}{\log_9 8}$
4. Найдите значение выражения:  $\frac{3 \sin 6\alpha}{5 \cos 3\alpha}$ , если  $\sin 3\alpha = 0,7$
5. Упростить выражение:  $\frac{5 \cos(2\pi - \alpha) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos(\alpha - \pi)}$
6. Найдите:  $\cos x$ , если  $\sin x = -\frac{3}{5}$  и  $x \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$
7. Сумма корней уравнения  $|x + 12| = 8$  равна
8. Найдите корень уравнения:  $7^{2x+14} = 49^{3x+3}$
9. Найдите корень уравнения:  $\sqrt{18 + 7x} = 9$
10. Найдите корень уравнения:  $\log_7(7 - 5x) = 4 \log_7 2$

11. Наименьшее целое решение неравенства  $\frac{x^2 - 4}{x + 7} \geq 0$  равно
12. Точка движется прямолинейно по закону  $s(t) = 5t^2 + 6t - 102$ . Вычислите скорость движения точки в момент времени  $t = 3$  с.
13. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 8, а высота этой призмы равна  $4\sqrt{3}$ . Найдите объем призмы.

14. Найдите интеграл:  $\int \frac{(x^2 + 1)(x^2 - 4)}{x^2} dx$ .

1)  $\frac{x^2}{2} + 3x + \frac{x}{18} + C$     2)  $\frac{x^3}{3} + 3x + \frac{18}{x} + C$     3)  $\frac{x^2}{2} + 2x + \frac{3}{x} + C$     4)  $\frac{x^3}{3} - 3x + \frac{18}{x} + C$

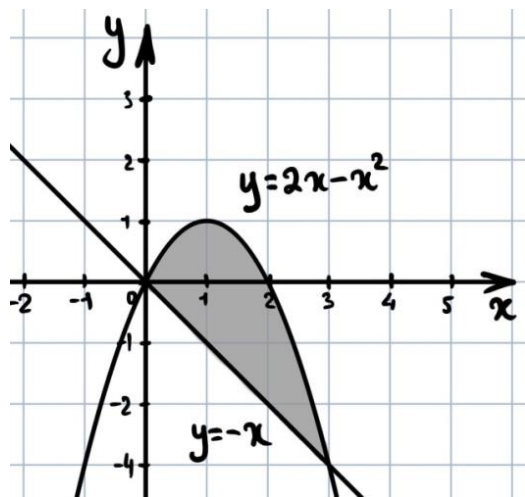
15. Найдите определенный интеграл:  $\int_1^3 (2 - x)(3x + 5) dx$ .

16. Решить уравнение:  $2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$

17. Найдите экстремум функции:  $y = \frac{x^2}{x - 2}$ .

18. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $40\pi$ , а высота – 4. Найдите объем и площадь осевого сечения цилиндра.

19. Найдите площадь выделенной фигуры



20. Найдите производные функций:

1)  $f(x) = \frac{2}{3}x^6 - \frac{4}{x^2} + \sqrt{x} - 58$

2)  $f(x) = (x^3 + 3x - 7) \cdot \arcsin x$

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК</b>