

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики и компьютерных наук



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Подпись

Т.А. Хагуров

«2» июня 2026 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФТД.01 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность (профиль) Вычислительная механика и компьютерный  
инжиниринг

Фундаментальная математика и ее приложения Математическое моделирование  
Машинное обучение, методы оптимизации и про-гнозирование

Форма обучения очная

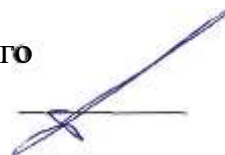
Квалификация Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Программу составил(и):

Бочаров А.В., старший преподаватель кафедры функционального анализа и алгебры



Рабочая программа «основные разделы элементарной математики» утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 11 от «12» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Барсукова В.Ю



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от «13»\_мая\_2026 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.

  
ПОДПИСЬ

Рецензенты:

А.Г. Пригодина, кандидат пед. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой высшей математики КубГТУ

А.В. Павлова, доктор физико-математических наук, профессор кафедры матем. моделирования КубГУ

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Повторение студентами первого курса разделов элементарной математики для более успешного освоения понятий высшей математики, излагаемых в курсах математического анализа, алгебры и аналитической геометрии.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Закрепление основных теоретических и алгоритмических сведений по разделам элементарной математики, умение использовать полученные в ходе изучения дисциплины навыки при решении задач высшей математики.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Курс «Основные разделы элементарной математики» относится к факультативным дисциплинам, являющимся структурным элементом ООП ВО.

Дисциплина «Основные разделы элементарной математики» восстанавливает и закрепляет навыки решения задач элементарной математики. Знания, полученные в этом курсе, могут быть использованы практически во всех математических дисциплинах, изучаемых по указанной специальности 01.05.01. фундаментальные математика и механика. Для изучения дисциплины слушатели должны владеть знаниями в рамках школьного курса математики.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей компетенции:

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1</b> Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики                             |                                                                                                                                                           |
| ИПК-1.1. Знает основные понятия, идеи и методы фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач                            | знать основные идеи и методы решения фундаментальных математических дисциплин                                                                             |
|                                                                                                                                              | использовать универсальные приемы решения заданий по разделам курса                                                                                       |
|                                                                                                                                              | владеть навыками решения задач с использованием аналитических, графических и геометрических методов                                                       |
| ИПК-1.3Имеет навыки решения математических задач, соответствующих квалификации, возникающих при проведении научных и прикладных исследований | знать основные понятия и утверждения дисциплины, пути поиска информации, связанной с этими понятиями, для дальнейшего самостоятельного изучения;          |
|                                                                                                                                              | уметь использовать полученные знания и различные источники литературы с целью самостоятельного решения заданий элементарной математики;                   |
|                                                                                                                                              | владеть навыками элементарных преобразований выражений для более успешного самостоятельного освоения материала по источникам литературы высшей математики |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Виды работ                                                                                                                                                                                                               |                                      | Всего часов | Форма обучения   |                  |                  |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                          |                                      |             | очная            |                  | очно-заочная     | заочная       |
|                                                                                                                                                                                                                          |                                      |             | 1 семестр (часы) | X семестр (часы) | X семестр (часы) | X курс (часы) |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                                   |                                      |             |                  |                  |                  |               |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                                                                                                                                                                       |                                      | 52          | 52               |                  |                  |               |
| занятия лекционного типа                                                                                                                                                                                                 |                                      |             |                  |                  |                  |               |
| лабораторные занятия                                                                                                                                                                                                     |                                      | 52          | 52               |                  |                  |               |
| практические занятия                                                                                                                                                                                                     |                                      |             |                  |                  |                  |               |
| семинарские занятия                                                                                                                                                                                                      |                                      |             |                  |                  |                  |               |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                           |                                      |             |                  |                  |                  |               |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                                                                                                                                                                    |                                      |             |                  |                  |                  |               |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                                                                                                                                                                           |                                      | 0,2         | 0,2              |                  |                  |               |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                              |                                      |             |                  |                  |                  |               |
| <i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> |                                      | 19,8        | 19,8             |                  |                  |               |
| Подготовка к текущему контролю                                                                                                                                                                                           |                                      |             |                  |                  |                  |               |
| <b>Контроль:</b>                                                                                                                                                                                                         |                                      |             | зачет            |                  |                  |               |
| Подготовка к экзамену                                                                                                                                                                                                    |                                      |             |                  |                  |                  |               |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                                                                                                                                                | <b>час.</b>                          | 72          | 72               |                  |                  |               |
|                                                                                                                                                                                                                          | <b>в том числе контактная работа</b> | 52,2        | 52,2             |                  |                  |               |
|                                                                                                                                                                                                                          | <b>зач. ед</b>                       | 2 з.е.      | 2 з.е.           |                  |                  |               |

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма обучения)

| №  | Наименование разделов (тем)             | Количество часов |                   |    |    |
|----|-----------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|
|    |                                         | Всего            | Аудиторная работа |    |    |
|    |                                         |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |
| 1. | Преобразования алгебраических выражений | 6                |                   |    | 4  |
|    |                                         |                  |                   |    | 2  |

|    |                                                                                            |             |  |  |            |             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|--|------------|-------------|
| 2. | Простейшие алгебраические уравнения и их системы. Прогрессии.                              | 5           |  |  | 4          | 1           |
| 3. | Алгебраические уравнения и неравенства.                                                    | 10          |  |  | 6+2<br>к/р | 2           |
| 4. | Начала тригонометрии                                                                       | 12          |  |  | 8          | 4           |
| 5. | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.                                   | 13          |  |  | 6+2<br>к/р | 35          |
| 6. | Применение формул для решения геометрических задач на вычисление длин, площадей и объемов. | 6           |  |  | 4          | 2           |
| 7. | Векторы. Прямая линия в координатной плоскости.                                            | 7,8         |  |  | 6          | 1,8         |
| 8. | Метод координат решения геометрических задач.                                              | 12          |  |  | 8+2<br>к/р | 2           |
|    | <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>                                                        | <b>71,8</b> |  |  | <b>52</b>  | <b>19,8</b> |
|    | Контроль самостоятельной работы (КСР)                                                      |             |  |  |            |             |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)                                                             | 0,2         |  |  |            |             |
|    | Подготовка к текущему контролю                                                             |             |  |  |            |             |
|    | Общая трудоемкость по дисциплине                                                           | 72          |  |  |            |             |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа не предусмотрены учебным планом

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

| №  | Наименование раздела (темы)                                   | Тематика занятий/работ                                                                                                                                                         | Форма текущего контроля                        |
|----|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. | Преобразования алгебраических выражений.                      | 1.1. Действия над дробями.<br>1.2. Преобразования буквенных рациональных выражений.<br>1.3. Преобразования буквенных выражений со знаком квадратного корня и со знаком модуля. | Проверка домашнего задания, контрольная работа |
| 2. | Простейшие алгебраические уравнения и их системы. Прогрессии. | 2.1. Линейные и квадратные уравнения, формулы Виета.<br>2.2. Системы алгебраических уравнений с двумя неизвестными.<br>2.3. Арифметическая и геометрическая прогрессии.        | Проверка домашнего задания, контрольная работа |

|    |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |
|----|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|    |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |
| 3. | Алгебраические уравнения и неравенства.                  | <p>3.1. Множества <math>N, Z, Q, R</math> и числовые промежутки, их подмножества. Объединение, пересечение и разность числовых множеств.</p> <p>3.2. Рациональные уравнения и неравенства (метод интервалов).</p> <p>3.3. Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.</p> <p>3.4. Рациональные уравнения и неравенства с модулем.</p> <p>3.5. Иррациональные уравнения и неравенства.</p>                                                           | Проверка домашнего задания, контрольная работа |
| 4. | Начала тригонометрии                                     | <p>4.1. Вычисление значений тригонометрических и обратно тригонометрических выражений с применением числовой окружности и формул приведения.</p> <p>4.2. Свойства и графики тригонометрических и обратно тригонометрических функций.</p> <p>4.3. Преобразование выражений с использованием тригонометрических формул.</p> <p>4.4. Простейшие тригонометрические уравнения и уравнения, сводящиеся к ним.</p> <p>4.5. Простейшие тригонометрические неравенства.</p> | Проверка домашнего задания, контрольная работа |
| 5. | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. | <p>5.1. Преобразования степенных и радикальных выражений.</p> <p>5.2. Преобразования логарифмических выражений.</p> <p>5.3. Свойства и графики показательной и логарифмической функций.</p> <p>5.4. Простейшие показательные уравнения и неравенства и уравнения и неравенства, сводящиеся после замены к ним.</p> <p>5.5. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства и уравнения и неравенства, сводящиеся после замены к ним.</p>                         | Проверка домашнего задания, контрольная работа |
| 6. | Применение формул для решения геометрических задач на    | <p>6.1. Планиметрические задачи на нахождение длин и площадей.</p> <p>6.2. Стереометрические задачи на нахождение длин, площадей и объемов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Проверка домашнего задания, контрольная работа |

|    |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |
|----|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|    | вычисление длин, площадей и объемов.            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | работа                                         |
| 7. | Векторы. Прямая линия в координатной плоскости. | <p>7.1. Операции над геометрическими векторами (сложение, вычитание, умножение на число, скалярное произведение).</p> <p>7.2. Действия над векторами в координатной форме.</p> <p>7.3. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми.</p> <p>7.4. Взаимное расположение двух прямых, заданных общими уравнениями в координатной плоскости.</p> | Проверка домашнего задания, контрольная работа |
| 8. | Метод координат решения геометрических задач.   | <p>8.1. Использование векторов, уравнений прямых и окружностей при решении планиметрических задач.</p> <p>8.2. Стереометрические задачи на нахождение с использованием векторов углов между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями.</p> <p>8.3. Метод координат при решении стереометрических задач на нахождение расстояний между точкой и прямой, между точкой и плоскостью, между прямыми.</p>  | Проверка домашнего задания, контрольная работа |

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

### **2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы(проекты) не предусмотрены

### **2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для выполнения самостоятельной работы студенту достаточно использовать материал из основных источников литературы [1-2], указанных ниже в пункте 5, хотя могут быть использованы указанные в том же пункте дополнительные источники литературы [1-3]. Основные источники литературы имеются в электронных ресурсах библиотеки КубГУ.

| № | Наименование раздела | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины |
|---|----------------------|------------------------------------------------------|
|---|----------------------|------------------------------------------------------|

|          |                                                                                            |                                                                             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                            | по выполнению самостоятельной работы                                        |
| <b>1</b> | <b>2</b>                                                                                   | <b>3</b>                                                                    |
| 1.       | Преобразования алгебраических выражений                                                    | [1]: 1.1, 1.4;<br>[2]: 3.1.                                                 |
| 2.       | Простейшие алгебраические уравнения и их системы.<br>Прогрессии.                           | [1]: 2.1, 2.2, 2.4, 2.5;<br>[2]: 3.2.                                       |
| 3.       | Алгебраические уравнения и неравенства.                                                    | [1]: 1.3; 2.5;<br>[2]: 3.3, 7.1.                                            |
| 4.       | Начала тригонометрии                                                                       | [1]: 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2;<br>[2]: 2.1 – 2.4.                            |
| 5.       | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.                                   | [1]: 2.3, 2.5;<br>[2]: 3.5, 7.3.                                            |
| 6.       | Применение формул для решения геометрических задач на вычисление длин, площадей и объемов. | [1]: 7.1 – 7.7;<br>[2]: 1.1 – 1.3, 1.5, 3.1 – 3.3,<br>4.1 – 4.4, 6.2 – 6.3. |
| 7.       | Векторы. Прямая линия в координатной плоскости.                                            | [1]: 8.1; 2.4.                                                              |
| 8.       | Метод координат решения геометрических задач.                                              | [1]: 8.1, 8.2.                                                              |

| <b>№</b> | <b>Вид самостоятельной работы</b>                    | <b>Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>2</b>                                             | <b>3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.       | Подготовка к текущему контролю                       | 1. Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 9 от 15 мая 2025 г.<br>2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 9 от 15 мая 2025 г.<br>3. Методические указания по использованию интерактивных методов обучения. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 9 от 15 мая 2025 г.<br>4. Методические указания по подготовке эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 9 от 15 мая 2025 г. |
| 2.       | Выполнение лабораторных работ и расчетно-графических | 1. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 9 от 15 мая 2025 г.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|    |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | заданий                                               | 2. Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 9 от 15 мая 2025 г..                                                    |
| 4. | Подготовка и оформление отчетов по практике           | Методические указания по подготовке и оформлению отчета по практике. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 9 от 15 мая 2025 г.                                                     |
| 5. | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | Методические указания по выполнению и защите выпускной квалификационной работы (бакалавриат, магистратура, специалитет). Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 9 от 15 мая 2025 г. |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих Активные и интерактивные формы, практические занятия, контрольные работы и зачет. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому практическому занятию. Проводятся три контрольных работы (каждая продолжительностью в 2 акад. час) по темам разделов 1-3, 6-8 и 4-5. В первой половине семестра практические занятия по дисциплине проходят в режиме – две пары в неделю, а во второй половине семестра – одна пара в неделю. В связи с этим в первой половине семестра чередуются занятия по алгебре (разделы 1-3) и по геометрии (разделы 6-8), а во второй половине проводятся занятия только по алгебре (разделы 4-5). Зачет выставляется после выполнения определенного количества заданий (в аудитории и дома), а также после выполнения контрольных работ. В случае невыполнения какого-то из приведенных требований, студенту для сдачи зачета предлагаются практические задания, типаж которых описан ниже в пункте 4.2 .

К образовательным технологиям также относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «основные разделы элементарной математики» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент». Все эти виды взаимодействия

хорошо достигаются при обсуждении материала на практических занятиях в ходе дискуссий, а также при использовании компьютерных технологий.

### 3.1 Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, высказать своё мнение. Основной объем использования интерактивных методов обучения реализуется именно в ходе дискуссий.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию:

1. Поиск различных способов решений задачи.
2. Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.
3. Составление плана решения задачи.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Контрольные работы оцениваются по пятибалльной системе. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий.

#### Примерные контрольные работы

##### Контрольная работа № 1

(алгебра и начала анализа, разделы 1 – 3)

1. Вычислить  $403 \cdot \frac{(\frac{5}{8} + 2\frac{17}{24}) : 2,5 \cdot 0,5 : 0,2}{(1,3 + \frac{23}{30} + \frac{4}{11}) \cdot \frac{110}{401}}.$

2. Упростить выражение  $a^2 - \frac{(a^3 - 1)(a + 1)}{1 + a + a^2}.$

3. Упростить выражение  $\sqrt{\frac{(a - b)(\sqrt{a} - \sqrt{b})}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}}.$

4. Не находя корней квадратного уравнения  $2x^2 + x - 7$ , найти их сумму квадратов.

5. Решить систему уравнений  $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ xy = 2 \end{cases}$ .
6. Сумма первого и четвертого членов арифметической прогрессии равна 26, а ее второй член больше пятого на 6. Найти сумму третьего и пятого членов прогрессии.
7. Решить неравенство  $\frac{(2x^2 - x)(2x^2 + x - 1)}{(x^2 - 1)(x - 2 - x^2)} \leq 0$ .
8. Решить уравнение  $|2 - x| \cdot x = 1$ .
9. Решить неравенство  $|x^2 - 1| + 2x \geq 2$ .
10. Решить уравнение  $\sqrt{3 - x} = 3 - 2x$ .

### Контрольная работа №2

(геометрия, разделы 6 – 8)

1. Дан треугольник  $ABC$ , у которого  $AB=3$ ,  $AC=4$  и  $\angle A=60^\circ$ . Найти его площадь и высоту  $BH$ .
2. Найти полную поверхность и объем правильной пирамиды  $SABC$ , у которой  $AB=1$  и  $AS=2$ .
3. Векторы  $\vec{a}\{m; 1; -2\}$  и  $\vec{b}\{3; 2; m\}$  перпендикулярны. Найти длину вектора  $\vec{a} - 2\vec{b}$ .
4. Для прямой, проходящей через точки  $A(1; 2)$  и  $B(3; 5)$ , написать уравнение с угловым коэффициентом.
5. Написать общее уравнение прямой, проходящей через точку  $A(2; 1)$  перпендикулярно к прямой  $y=2x-1$ .
6. Найти координаты вершины  $D$  в параллелограмме  $ABCD$ , если известно, что  $A(2; 6)$   $B(6; 8)$  и  $C(7; 5)$ .
7. Используя уравнение окружности, найдите радиус круга, описанного около треугольника  $ABC$ , где  $A(0; 5)$ ,  $B(3; 4)$  и  $C(-4; 3)$ .
8. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $F$  делит ребро  $AB$  пополам. Методом координат найти косинус угла между прямыми  $FA_1$  и  $BD_1$ , если  $AA_1=AB=2$  и  $BC=1$ .

Дана правильная пирамида  $SABCD$ , у которой  $AB=1$  и  $AS=\sqrt{6}$ .

9. Методом координат найти синус угла между прямой  $AS$  и плоскостью  $BCS$ .
10. Методом координат найти расстояние от центра основания пирамиды до грани  $BCS$ .

### Контрольная работа №3

(алгебра и начала анализа, разделы 4 – 5)

1. Вычислить  $\sin \frac{7\pi}{6} + \cos 315^\circ + \operatorname{tg}(-\frac{5\pi}{3}) + \operatorname{ctg} 630^\circ + \sin \frac{7\pi}{4} + 2\cos(-570^\circ)$ .
2. Упростить  $(\sin(\alpha + \frac{\pi}{3}) + \sin(\alpha - \frac{\pi}{3}))^2 + (\cos(\alpha + \frac{\pi}{3}) + \cos(\alpha - \frac{\pi}{3}))^2$ .
3. Вычислить  $\frac{(\sqrt[3]{32})^{0,6} \cdot 4^{-0,5}}{16^{-0,75}}$ .
4. Вычислить  $4^{\frac{6}{\log_3 8}}$ .
5. Решить уравнение  $\cos^2 x + \sin(\frac{3\pi}{2} - x) = 2$  и отобрать его корни, принадлежащие отрезку  $[-2\pi; 6\pi]$ .
6. Решить неравенство  $\sqrt{2} \sin x \leq 1$ .
7. Решить уравнение  $4^{x^2} = 0,25^{x-2}$ .
8. Решить неравенство  $\frac{9^x - 2 \cdot 3^{x+1} + 9}{3^{2x} - 81} \geq 0$ .
9. Решить уравнение  $\log_2^2(-x) + \log_2 x^2 = 3$ .
10. Решить неравенство  $|2 \log_{2/3}^2 x - \log_{2/3} x^7 + 5| + 1 \leq \log_{2/3} x$ .

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации

##### Список типовых практических заданий на зачет

1. Вычислить:

1.1.  $2\frac{1}{6} + 2\frac{1}{12}(1,25 - 1,64 : 0,8)$ ;

1.2.  $(3,05 - 2,125 \cdot 3,2) : \frac{5}{6} + 1\frac{1}{6}$ ;

1.3.  $1\frac{7}{8} + 3\frac{1}{8} : (13,75 - 12,5 \cdot 1,2)$ .

2. Упростить:

2.1.  $(6a^2 + 17a + 10 + \frac{a+5}{a+2}) : (3a + 1 + \frac{3}{a+2})$ ;

$$2.2. \frac{a^2 - b^2}{a + b - 2\sqrt{ab}} \cdot \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}};$$

$$2.3. \left( \frac{1}{a - \sqrt{b}} + \frac{1}{a + \sqrt{b}} \right) : \frac{2a}{a^4 - b^2};$$

$$2.4. \frac{a^2 - 4}{a \sqrt{\left( \frac{a^2 + 4}{2a} \right)^2 - 4}}.$$

3. Решить уравнение:

$$3.1. \frac{1\frac{3}{40} - 4\frac{3}{8} : 7}{10,5 \cdot 0,24 - 15,15 : 7,5} = \frac{9(1\frac{11}{20} - 0,945 : 0,9)}{x};$$

$$3.2. \frac{(3x^2 - x - 2)(2x^2 - x - 3)(x^2 + 1)}{(9x^2 - 4)((9 - 4x^2))} = 0.$$

4. Не находя корней  $x_1$  и  $x_2$  квадратного уравнения  $3x^2 - x - 5 = 0$ , вычислить:

$$4.1. \frac{x_1 x_2}{x_1 + x_2};$$

$$4.2. x_1^2 + x_2^2;$$

$$4.3. x_1^3 + x_2^3.$$

5. Решить неравенство:

$$5.1. \frac{3x - 5}{x - 2} \geq \frac{4}{x + 1};$$

$$5.2. \frac{x + 1}{x + 3} \leq \frac{3x - 1}{x^2 + 3x};$$

$$5.3. \frac{(x^2 - 4x + 3)(x^2 - 7x + 12)}{(5 - x)(x^2 - 6x + 8)} \geq 0;$$

$$5.4. \frac{(2x^2 - 9x + 10)(2x^2 - 11x + 15)(2x^2 - 3x - 2)}{(2x^2 - 9x + 9)(x - 1 - x^2)} \leq 0.$$

6. Решить систему уравнений:

$$6.1. \begin{cases} x^2 + y^2 = 13; \\ y - x = 5 \end{cases};$$

$$6.2. \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1; \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 3 \end{cases};$$

$$6.3. \quad \begin{cases} \frac{1}{x-y} + x + 1 = 0 \\ \frac{x}{x-y} + 2 = 0 \end{cases};$$

$$6.4. \quad \begin{cases} x^2 + xy = 4y \\ y^2 + yx = 4x \end{cases}.$$

7. Решить задачу на прогрессию:

7.1. Найти сумму шести первых членов геометрической прогрессии, у которой четвертый член равен -16, а первый член равен 2.

7.2. Сумма первого и третьего членов арифметической прогрессии равна 12 и ее четвертый член тоже равен 12. Найти сумму первых пятнадцати членов прогрессии.

7.2. Сумма первого и третьего членов возрастающей геометрической прогрессии равна 10, а ее второй член равен 3. Найти произведение первого и пятого членов прогрессии.

7.4. Сумма первых десяти членов арифметической прогрессии равна 80, а ее пятый член равен 6. Найти сумму второго и четвертого членов прогрессии.

8. В данном наборе чисел A, B, C, D и F указать все натуральные числа, потом указать все целые числа и затем – все рациональные числа:

$$8.1. \quad A = \frac{0,7}{1-\sqrt{0,3}} - \sqrt{0,3}, \quad B = (2 - \sqrt{3})^2, \quad C = (1 + \sqrt{7})^2 + (1 - \sqrt{7})^2,$$

$$D = (1 - \sqrt{5})(1 + \sqrt{5}), \quad F = \frac{\sqrt{2} - 1}{2(\sqrt{2} + 1)} + \sqrt{2};$$

$$8.2. \quad A = (1 - \sqrt{2})(1 + \sqrt{2}), \quad B = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{6}}{2(\sqrt{7} + \sqrt{6})} + \sqrt{42}, \quad C = \frac{0,5}{1 - \sqrt{0,5}} - \sqrt{0,5},$$

$$B = (1 + \sqrt{3})^2, \quad D = (2 + \sqrt{5})^2 + (2 - \sqrt{5})^2.$$

9. Найти объединение, пересечение и разность множеств A и B:

$$9.1. \quad A = \{1; 2; 3; 4\}, \quad B = \{2; 4; 6; 8\};$$

$$9.2. \quad A = (-\infty; -1) \cup \{1\} \cup (3; 5], \quad B = (-2; 0] \cup [1; 2) \cup \{3; 4\};$$

$$9.3. \quad A = \{x \in R \mid \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 + 4x + 3} \leq 0\}, \quad B = \{x \in R \mid x^2 + x - 2 \leq 0\}.$$

10. Решить системы и совокупности неравенств:

$$10.1. \quad \left[ \begin{cases} 1 \leq x < 3 \\ x^2 - x - 2 < 0 \\ x^2 - 2x \geq 0 \\ x^2 - 3x \leq 0 \end{cases} \right];$$

$$10.2. \quad \left\{ \begin{array}{l} \left[ \begin{array}{l} -1 < x \leq 2 \\ x^2 + 3x + 2 \leq 0 \\ x^2 + 3x < 0 \\ x^2 - 5x + 6 \leq 0 \end{array} \right. \end{array} \right. .$$

11. Решить уравнение:

$$11.1. \quad |x^2 - 1| + 2 = x^2 + x;$$

$$11.2. \quad 2|x-1| + |1-x^2| + x^2 + 2x = 3;$$

$$11.3. \quad |2 - |1 - x|| = 1;$$

$$11.4. \quad \sqrt{2x+5} = x+1;$$

$$11.5. \quad \sqrt{7x^2 + 8x + 10} - \sqrt{7x^2 - 8x + 10} = 2x;$$

$$11.6. \quad \sqrt{3-x} = |x| - 3.$$

12. Решить неравенство:

$$12.1. \quad 2|x-1| + x^2 + x \leq 2;$$

$$12.2. \quad x^2 - 3|x+1| < 1;$$

$$12.3. \quad |x| + |x+1| \leq 1;$$

$$12.4. \quad |2x - |3 - x|| > 3;$$

$$12.5. \quad \sqrt{3-x} \leq 1-x;$$

$$12.6. \quad \sqrt{6+x} > x;$$

$$12.7. \quad \frac{2 + \sqrt{x^2 - 4x + 3}}{x+1} \geq 1.$$

13. Вычислить:

$$13.1. \quad 2\sin 750^\circ - \sin 1230^\circ + \operatorname{ctg} 1395^\circ + \operatorname{tg} 585^\circ + \cos 1500^\circ - \cos 1080^\circ;$$

$$13.2. \quad \sin \frac{19\pi}{6} - \cos \frac{17\pi}{3} + \operatorname{tg} \frac{15\pi}{4} - \operatorname{ctg} \frac{13\pi}{2};$$

$$13.3. \quad 2\arcsin(-1/\sqrt{2}) + 3\arccos(-\sqrt{3}/2) + \operatorname{arctg}(-1) - 2\arccos 0;$$

$$13.4. \sin \left( 2 \operatorname{arctg} \frac{1}{3} - \arcsin \frac{3}{5} \right);$$

$$13.5. \frac{1 - \sin^2 \frac{\pi}{12}}{2 \cos^2 \frac{\pi}{8} - 1};$$

$$13.6. \cos \alpha, \text{ если } \operatorname{tg} \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{2} \text{ и } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi;$$

$$13.7. \arcsin(\cos 10).$$

14. Упростить:

$$14.1. \cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \left( \pi - \frac{x}{2} \right) + \sin \left( \frac{3\pi}{2} + x \right);$$

$$14.2. \frac{\cos^2 \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right) - 1}{\sin \alpha + \cos \alpha} + \sin \left( \frac{\pi}{2} + \alpha \right);$$

$$14.3. 2 \sin \left( \alpha + \frac{\pi}{2} \right) \cos \left( \alpha - \frac{\pi}{6} \right) - \cos \left( 2\alpha - \frac{\pi}{3} \right).$$

15. Решить уравнение при указанном условии:

$$15.1. 5 \sin^2 x + 8 \cos x = 8 \text{ при } \sin x \leq 0;$$

$$15.2. 2 \sin^2 (\pi + 2x) - \cos 2x + 1 = 0 \text{ при } \cos x < 0;$$

$$15.3. 5 - 5 \cos \left( \frac{\pi}{2} - x \right) = 2 \cos^2 (\pi - x) \text{ при } x \in [\pi; 5\pi];$$

$$15.4. 2 \sin^3 x + \cos x \cdot \sin 2x + 1 = 0 \text{ при } x \in [0; 2\pi].$$

16. Решить неравенства:

$$16.1. \cos^2 \left( \frac{x}{2} + \frac{\pi}{6} \right) \geq \frac{1}{4};$$

$$16.2. \frac{4 \cos^2 \frac{x}{2} - 3}{2 \cos^2 \frac{x}{2} - 1} \leq 0;$$

$$16.3. |\operatorname{tg}^2 x - 5 \operatorname{tg} x + 4| \geq \operatorname{tg}^2 x - 4 \operatorname{tg} x + 3.$$

17. Вычислить:

$$17.1. 81^{0,75} \cdot 32^{-0,4} - 8^{-2/3} \cdot 27^{1/3} + 256^{0,5};$$



$$17.2. \frac{3 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^{-0,5} - \sqrt[4]{27}}{3^{-0,25}};$$

$$17.3. \left(4^{1/4} + \left(\left(\frac{1}{2}\right)^{-3/2}\right)^{-4/3}\right) \left(4^{0,25} - (2\sqrt{2})^{-4/3}\right);$$

$$17.4. \log_{1/3} 2 - 2\log_3 6 + 3\log_3 2;$$

$$17.5. \frac{\lg 36 - \lg 4}{1 + \lg 12 - \lg 40};$$

$$17.6. \left(\sqrt{5}\right)^{\frac{12}{\log_7 125}}.$$

18. Решить уравнения:

$$18.1. 2,5^{4x^2+3x} = 0,4^{4x+3};$$

$$18.2. 3^{x+2} + 3 \cdot 5^{x+3} = 5^{x+4} - 3^{x+2};$$

$$18.3. 5^x \cdot 3^{\frac{2+x}{x}} = 135;$$

$$18.4. 2 \cdot 3^{2x+1} - 13 \cdot 6^x + 3 \cdot 2^{2x+1} = 0;$$

$$18.5. 3^{2x^2+7} + 3^{x^2+4x+3} = 4 \cdot 3^{8x};$$

$$18.6. \log_5(x-4) + \log_5 x = \log_5(x+14);$$

$$18.7. (3x^2 + 4x - 7) \log_2(3 + 2x) = 0;$$

$$18.8. 0,25 \log_{\sqrt{3}}(x-2)^2 = 1 + \log_3 \frac{x+2}{x+5};$$

$$18.9. 2 + \log_2 x \cdot \log_x 3 = \log_2 x + 2 \log_x 3;$$

$$18.10. 3^{0,5+\log_3 \cos x} + \sqrt{6} = 9^{0,5+\log_9 \sin x}.$$

19. Решить неравенства:

$$19.1. 5^{x-1} + 120 \geq 5^{x+1};$$

$$19.2. 5 \cdot 0,04^{5-4x} < 25^{3-x};$$

$$19.3. \frac{9^{x+1} - 2 \cdot 3^{x+1} + 1}{9^x - 4 \cdot 3^x + 3} \leq 0;$$

$$19.4. |0,25^x - 0,5^{x-2} + 3| \leq 0,5^x - 1;$$

$$19.5. \sqrt{2^x - 7 \cdot 2^{\frac{x}{2}} + 10} \leq 2^{\frac{x+2}{2}} - 4;$$

$$19.6. \log_{2/3}(\log_8 \frac{x^2 - 2x}{x - 3}) < 0;$$

$$19.7. \log_2^2 x + 2 \log_{0,5} x < 3;$$

$$19.8. \log_{x+1}(2x - 3) \leq 1;$$

$$19.9. |\log_x 3 - 2| > 2 \log_x^2 3 - \log_x 27 + 2;$$

$$19.10. \sqrt{\log_{1/3}^2 x^2 + \log_3 x^{10} + 4} \geq 2 \log_3(-x) - 4.$$

20. Для каждого допустимого значения параметра  $a$  укажите количество решений уравнения:

$$20.1. \left| \frac{2x - 5}{x - 1} \right| = a;$$

$$20.2. |x^2 - 3x + 2| = a + 1;$$

$$20.3. |\log_4(4 - 3x)| = a;$$

$$20.4. \frac{\left| \operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \right|}{a - 2} = 3 \text{ при } x \in \left[ -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right];$$

$$20.5. \lg|3 - x| = \lg(2 + ax).$$

21. Используя известные формулы школьной планиметрии и стереометрии, решить геометрическую задачу:

21.1. Медиана, проведенная к боковой стороне равнобедренного треугольника, делит его периметр на две части, длины которых равны 12 и 30. Найти основание треугольника.

21.2. В ромб вписана окружность радиуса 2. Определить площадь ромба, если один из его углов равен  $60^\circ$ .

21.3. Длины оснований трапеции относятся как 3:7 и различаются на 8. Найти длину средней линии трапеции.

21.4. Около круга описана равнобедренная трапеция, периметр которой равен 28. Определить боковую сторону трапеции.

21.5. Биссектриса угла  $A$  параллелограмма  $ABCD$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $BK=4$  и  $KC=3$ . Найти периметр этого параллелограмма.

21.6. Найти объем прямоугольного параллелепипеда, если стороны основания его равны 4 и 5, а диагональ параллелепипеда – 9.

21.7. Объем правильной треугольной призмы равен  $27\sqrt{3}$ . Радиус окружности, описанной около основания, равен 2. Найти высоту призмы.

21.8. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6, боковая грань наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найти площадь полной поверхности пирамиды.

21.9. Площадь осевого сечения цилиндра равна 24. Найти площадь его боковой поверхности.

21.10. Образующая конуса равна 4 и наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найти объем конуса.

22. Использовать известные соотношения, связанные с геометрическими векторами, заданными в координатной форме:

22.1. Найти косинус угла между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ , где  $A(1;2)$ ,  $B(3;1)$  и  $C(4;3)$ .

22.2. При каких значениях  $m$  вектор  $\vec{a}\{m; \sqrt{5}; 4\}$  имеет длину 5?

22.3. При каких значениях  $m$  векторы  $\vec{a}\{3; 7; 5\}$  и  $\vec{b}\{m; 4; 1\}$  перпендикулярны?

22.4. Определить значения  $k$  и  $m$ , при которых векторы  $\vec{a}\{k; m; -3\}$  и  $\vec{b}\{2; 1; 3\}$  коллинеарны.

22.5. Найти угол между векторами  $\vec{a}\{m; 1; -2\}$  и  $\vec{b}\{3; m-1; 1\}$ , зная, что их длины равны.

23. При решении задачи использовать известные утверждения о прямых в плоскости, заданных уравнениями с угловыми коэффициентами.

23.1. Написать уравнение прямой с угловым коэффициентом, которая: А) проходит через точку  $A(1;3)$  параллельно прямой  $y = 2x + 3$ ; Б) проходит через точку  $A(0;2)$  и образует с осью  $Ox$  угол  $60^\circ$ ; В) проходит через точки  $A(3;5)$  и  $B(5;9)$ ; Г) проходит через точку  $A(2;4)$  перпендикулярно к прямой  $y = -2x + 1$ .

23.2. Указать значения  $k$  и  $b$ , при которых прямые, заданные уравнениями  $y = 3x + 2$  и  $y = kx + b$ , А) совпадают; Б) параллельны; В) пересекаются.

23.3. Найти тангенс угла между прямыми, заданными уравнениями  $y = 3x + 1$  и  $y = x + 2$ .

23.4. При каких значениях  $k$  прямая  $y = kx - 1$  образует с прямой  $y = 3x$  угол  $45^\circ$ ?

24. При решении задачи использовать известные утверждения о прямых в плоскости, заданных общими уравнениями:

24.1. Написать общее уравнение прямой, которая: А) проходит через точку  $A(-2;1)$  перпендикулярно к вектору  $\vec{a}\{2;3\}$ ; Б) проходит через точку  $A(1;2)$  параллельно вектору  $\vec{a}\{2;1\}$ ; В) проходит через точки  $A(-1;2)$  и  $B(3;-4)$ ; Г) проходит через точку

$A(1; -2)$  параллельно прямой  $2x - 3y + 1 = 0$ ; Д) проходит через точку  $A(2; -1)$  перпендикулярно к прямой  $3x - 2y - 1 = 0$ .

24.2. Найти расстояние от точки  $A(3; -2)$  до прямой  $3x - 4y + 3 = 0$ .

24.3. Найти косинус угла между прямыми  $2x + 3y - 1 = 0$  и  $x - 2y + 3 = 0$ .

24.4. При каких значениях  $a$  и  $b$  прямые  $ax + 2y - 1 = 0$  и  $2x + by + 1 = 0$ : А) совпадают; Б) параллельны; В) пересекаются?

24.5. При каких значениях  $a$  и  $b$  система уравнений  $\begin{cases} ax - y + 1 = 0 \\ 3x - by - 1 = 0 \end{cases}$ : А) имеет бесконечно много решений; Б) не имеет решений; В) имеет одно решение?

25. Методом координат решить геометрическую задачу в соответствии с предложенным планом:

25.1. Дан треугольник  $ABC$ , точка  $H$  лежит на стороне  $AC$ , причем  $BH$  – высота треугольника и  $AH = 6$ ,  $CH = 15$ ,  $BH = 8$ . Найдите А)  $\cos \angle B$ ; Б) высоту, опущенную на сторону  $BC$ ; В) радиус окружности, описано около треугольника  $ABC$ .

*План решения.*

Сначала наиболее рационально вводим систему координат и определяем координаты вершин треугольника  $ABC$ .

А) Находим координаты векторов  $\vec{BA}$  и  $\vec{BC}$ , а затем вычисляем косинус угла между ними.

Б) Записываем общее уравнение прямой  $BC$ , а затем по формуле находим расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC$ .

В) Записываем уравнение окружности с центром в точке  $Q(a; b)$  и радиусом  $R$ ; подставляем в уравнение вместо  $x$  и  $y$  сначала координаты точки  $A$ , затем точек  $B$  и  $C$ , в результате чего получим три уравнения с неизвестными  $a, b, R$ ; решаем систему с этими тремя неизвестными.

25.2. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , у которого  $AA_1 = 1$ ,  $AB = 2$ ,  $AD = 3$ . Найти: А) косинус угла между прямыми  $AC_1$  и  $A_1 B$ ; Б) косинус угла между плоскостями  $ABC$  и  $A_1 C_1 D$ ; В) синус угла между прямой  $B_1 D$  и плоскостью  $ACD_1$ .

*План решения.*

Сначала вводим систему координат и определяем координаты вершин параллелепипеда.

А) Находим координаты векторов  $\vec{AC_1}$  и  $\vec{A_1 B}$ , затем находим косинус угла между этими векторами; тогда модуль этого числа будет равен искомому косинусу.

Б) Находим уравнения плоскостей  $ABC$  и  $A_1C_1D$ , затем находим координаты их векторов-нормалей и после этого вычисляем косинус угла между векторами-нормальями; тогда модуль этого числа будет равен искомому косинусу.

В) Находим координаты вектора  $\vec{B_1D}$ , затем находим уравнение плоскости  $ACD_1$  и координаты ее вектора-нормали, после этого находим косинус угла между вектором-нормалью и вектором  $\vec{B_1D}$ ; тогда модуль полученного числа будет равен искомому синусу.

25.3. Дана правильная пирамида  $SABCD$ , у которой ребро снования  $AB$  равно 2, а высота  $SO$  равна 1. Найти: А) расстояние от точки  $O$  до ребра  $SD$ ; Б) расстояние от вершины  $B$  до плоскости  $CDS$ ; В) расстояние между скрещивающимися ребрами  $AB$  и  $SD$ .

*План решения.*

А) Находим по формуле расстояния между точками длины отрезков  $SD$  и  $OD$ , затем в прямоугольном треугольнике  $ODS$  находим высоту, проведенную на гипотенузу  $SD$ .

Б) Находим уравнение плоскости  $CDS$ , затем по формуле расстояния от точки до плоскости находим искомое расстояние.

В) Сначала определяем координаты вектора  $\vec{AB}$ , а затем вектора  $\vec{OM} = \vec{OC} + \vec{AB}$ ; после этого находим уравнение плоскости  $MCD$  (координаты точки  $M$  и вектора  $\vec{OM}$  одинаковы) и расстояние от точки  $A$  до плоскости  $MCD$ .

26. Для каждого из заданий 25.1 А – В), 25.2 А – В) и 25.3 А – В) предложить свой план решения (не обязательно методом координат).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1 Основная литература:**

1. Антонов, В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 112 с. <https://e.lanbook.com/book/5701>
2. Будак Б.А. Математика. Сборник задач по углубленному курсу [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Б.А. Будак и др.; по ред. М.Ф. Федотова. — 3-е изд. (эл.). — Электрон. тестовые дан. (1 файл pdf: 329 с.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — (ВМК МГУ – школе). — Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". <https://e.lanbook.com/book/66321>

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Егерев В.К. Сборник задач по математике для поступающих во втузы / В.К. Егерев, В.В. Зайцев, Б.А. Кордемский и др.; под ред М.И. Сканави. — 6-е изд. — М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2012. — 608 с.: ил.
2. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович и др.; под ред. А.Г. Мордковича. — 12-е изд., испр. и доп. — М.: Мнемозина, 2011. — 271 с.: ил.

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
6. Электронный образовательный ресурс «Рациональные неравенства» <https://moodle.kubsu.ru/enrol/index.php?id=662>

#### **Профессиональные базы данных:**

1. Nano Database <https://nano.nature.com/>
2. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
3. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
4. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студента включает в себя повторение материала школьной программы по математике и материала учебных пособий из списка литературы в пункте 5; подготовка к практическим занятиям, к контрольным работам и к зачету. Такой вид СРС контролируется в ходе проверки домашних заданий, заданий контрольных работ и в ходе зачета.

### **Виды самостоятельной работы**

Обязательными при изучении дисциплины «Основные разделы элементарной математики» являются следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к зачету.

#### **6.1. Методические указания к выполнению домашних заданий**

Выполнение домашнего задания по дисциплине предполагает: а) разбор заданий прошедшего практического занятия; б) решение предложенных на дом задач по пройденной теме; в) повторение теоретических сведений из школьного курса математики, необходимых для прохождения материала следующего практического занятия. В случае,

если у студента возникают трудности при выполнении домашнего задания, то в назначенное по расписанию время он может проконсультироваться у преподавателя.

## **6.2. Методические указания к самостоятельной подготовке студентов к выполнению контрольных работ**

В течение семестра проводятся три контрольных работы, каждая из которых длится 90 минут и состоит из десяти практических заданий. Тематика трех контрольных работ соответствует тематике содержательных разделов дисциплины. Каждое задание оценивается по четырех бальной шкале от нуля до трех, высокая оценка ставится при получении не менее 21 баллов, нижний порог успешности составляет 12 баллов. Для подготовки к контрольной работе необходимо выполнять задания в ходе практических занятий, а также выполнять домашние задания. Выше в пункте 4.1 приведены примерные контрольные работы, список заданий в которых включает в себя практически все типы заданий реальных контрольных работ.

## **6.3. Методические указания к самостоятельной подготовке студентов к зачету**

Согласно учебному плану дисциплины «Основы элементарной математики» итоговой формой контроля является зачет. Для сдачи зачета студент должен научиться на практических занятиях решать задачи по темам разделов 1 – 8, выполнять домашние задания, а также успешно выполнить контрольные работы. Типы заданий на зачет соответствуют заданиям из пункта 4.2. Количество заданий на зачете зависит от активности и результативности работы студента в течение семестра. Если при условии хорошей посещаемости и активной работы на занятиях студент добросовестно выполнял домашние задания, а также по всем контрольным работам заслужил высокие оценки, то он автоматически получает зачет.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

|  | Вид работ            | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность                                                                                                                |
|--|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Лабораторные занятия | Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- |



|  |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                  | образовательную среду организации                                                                                                                                                                                                         |
|  | Групповые<br>(индивидуальные)<br>консультации    | Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением                                              |
|  | Текущий контроль,<br>промежуточная<br>аттестация | Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением                                                   |
|  | Самостоятельная<br>работа                        | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основные разделы элементарной математики» по специальности 01.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА, подготовленную старшим преподавателем кафедры функционального анализа и алгебры Бочаровым А.В.

Рабочая программа дисциплины «Основные разделы элементарной математики» содержит: цели и задачи освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины; образовательные технологии; оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины. Название и содержание рабочей программы дисциплины соответствует учебному плану по специальности 01.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА.

Курс «Основные разделы элементарной математики» базируется на знаниях, приобретенных студентами еще в средней школе. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по содержательным разделам позволяет сочетать повторение теоретических положений школьной математики с практической работой, с целью достижения навыков, позволяющих на первом курсе обучения легче осваивать новые понятия таких дисциплин высшей математики, как математический анализ, алгебра и аналитическая геометрия.

При освоении дисциплины вырабатываются профессиональные компетенции, заключающиеся в способности решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики (ПК 1). Индикаторами освоения дисциплины являются: ИПК-1.1. Знает основные понятия, идеи и методы фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач; ИПК-1.3. Имеет навыки решения математических задач, соответствующих квалификации, возникающих при проведении научных и прикладных исследований. Следует отметить, что в процессе изучения дисциплины вырабатывается и общематематическая культура: умение логически мыслить, выбирать более рациональный план решения задачи и строго обосновывать свои рассуждения в ходе ее решения. Предложенный в 4-м пункте программы типаж задач в целом соответствует поставленной цели – повторению первокурсниками разделов элементарной математики в объеме, достаточном для восприятия понятий высшей математики.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рабочая программа соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 01.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА.

кандидат тех. наук, доцент,

А.Г. Пригодина, кандидат пед. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой высшей математики КубГТУ

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основные разделы элементарной математики» по специальности 01.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА, подготовленную старшим преподавателем кафедры функционального анализа и алгебры Бочаровым А.В.

Рабочая программа дисциплины содержит: цели и задачи освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины; образовательные технологии; оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, а также материально-техническое обеспечение дисциплины. Название рабочей программы дисциплины «Основные разделы элементарной математики» соответствует учебному плану по специальности 01.05.01 фундаментальные математика и механика.

Дисциплина предназначена для студентов первого курса (первый семестр) и носит факультативный характер, ее содержание основано на материале школьного курса математики. Согласно учебному плану аудиторная нагрузка осуществляется только в виде лабораторных занятий. Самостоятельная работа студентов состоит в выполнении домашних заданий (еженедельно), выполнении контрольных работ (три контрольные работы за семестр) и подготовке к зачету. Типы задач, предлагаемых на практических занятиях, в контрольных работах и на зачете достаточно полно описаны в пункте 4 рабочей программы (фонд оценочных средств).

При освоении дисциплины вырабатывается профессиональная компетенция ПК1, также вырабатываются навыки и умения находить методы решения алгебраических и геометрических задач, свободно оперировать известными школьными математическими фактами и строго обосновывать свои рассуждения. Это, несомненно, поможет студентам первого курса разобраться с изучаемым в соответствии с учебным планом новым материалом по высшей математике.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рабочая программа соответствует государственным требованиям к содержанию и уровню подготовки выпускников по специальности 01.05.01 фундаментальные математика и механика.

доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры математического  
моделирования КубГУ  
Павлова А.В.