

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-04-24 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИМЭ

А.В. Фомина

«08» февраля 2024 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **К.М.07.01.06 Элементарная математика**

Направление подготовки

#### **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) подготовки

**«Математика и Физика»**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

*бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

**Лист внесения изменений**  
в РПД К.М.07.01.06 Элементарная математика  
(код по учебному плану, название дисциплины)

**Сведения об утверждении:**

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики  
(протокол Ученого совета факультета № 8 от 08.02.2024 г.)

для ОПОП 2024 года набора \_\_\_\_\_ на 2024 / 2025 учебный год  
по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки) \_\_\_\_\_

(код и название направления подготовки)

направленность (профиль) программы «Математика и Физика» \_\_\_\_\_

Одобрена на заседании методической комиссии факультета \_\_\_\_\_  
протокол методической комиссии факультета № \_\_ от \_\_. \_\_.20\_\_ г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры математики, физики и математического  
моделирования

протокол № \_\_ от \_\_. \_\_.20\_\_ г. \_\_\_\_\_ Решетникова Е.В.

## Оглавление

1 Цель дисциплины .....	4
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки .....	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации .....	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	4
3.1 Учебно-тематический план .....	5
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	6
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	8
5.1 Учебная литература .....	8
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	9
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	9
6 Иные сведения и (или) материалы.....	9
6.1.Примерные темы письменных учебных работ .....	9
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	12

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач	ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Математика" (преподаваемого предмета) ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Математика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Математика" различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные ПК 1.4 Использует специальные научные знания для реализации образовательного процесса по математике в системе общего образования	Знать: - структуру, состав и дидактические единицы элементарной математики как учебного предмета; Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания элементарной математики для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; Владеть: - методами, приемами решения задач элементарной математики и технологией обучения решению таких задач в школьном курсе математики

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	360
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	120
Аудиторная работа (всего):	120
в том числе:	
лекции	36
практические занятия, семинары	84
практикумы	
лабораторные работы	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	3

подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа <sup>1</sup>	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	36
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	201
4 Промежуточная аттестация обучающегося – 5 семестр – зачет; 6 семестр – зачет с оценкой; 7 семестр - экзамен	

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.) Очно	Трудоемкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО		СРС	
			Аудиторн. занятия	лекц.		
<b>Семестр 5</b>						
	<b>1. Алгебра и элементарные функции</b>					
1	Действительные числа. Степени и корни. Метод математической индукции.	10	2	4	4	Контрольная работа № 1
2	Тождественные преобразования рациональных выражений. Иррациональные выражения. Абсолютная величина.	12	2	4	6	Контрольная работа № 1
3	Логарифмы. Свойства. Тождественные преобразования логарифмических выражений.	12	2	4	6	Контрольная работа № 1
4	Элементарные функции, их основные свойства и графики.	12	2	4	6	Контрольная работа № 1
5	Уравнения: линейные, квадратные, рациональные, с модулями, иррациональные, показательные, логарифмические.	12	2	4	6	Контрольная работа № 1
6	Неравенства: линейные, квадратные, рациональные, с модулями, иррациональные, показательные, логарифмические.	14	2	6	6	Контрольная работа № 1
	Промежуточная аттестация – зачет					Зачет
ИТОГО по 5 семестру		72	12	26	34	
<b>Семестр 6</b>						
	<b>2. Тригонометрия</b>					
7	Тригонометрические функции угла. Единичная окружность.	22	2	4	16	Контрольная работа № 2
8	Тригонометрические функции числового аргумента и их графики.	22	2	4	16	Контрольная работа № 2
9	Преобразование тригонометрических выражений.	22	2	4	16	Контрольная работа № 2
10	Обратные тригонометрические функции и их графики.	22	2	4	16	Контрольная работа № 2
11	Тригонометрические уравнения.	28	2	8	18	Контрольная работа № 2
12	Тригонометрические неравенства.	28	2	8	18	Контрольная работа № 2

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.) Очно	Трудоемкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО		СРС	
			Аудиторн. занятия			
лекц.	практ.					
	Промежуточная аттестация – зачет с оценкой					зачет с оценкой
ИТОГО по 6 семестру		144	12	32	100	
<b>Семестр 7</b>						
<b>3. Планиметрия</b>						
13	Основные понятия. Измерение геометрических величин. Перпендикулярные и параллельные прямые.	16	2	4	10	Контрольная работа № 3
14	Геометрические места точек. Окружность. Длина окружности. Круг. Площадь круга. Метрические соотношения в круге. Геометрические фигуры на плоскости. Треугольники. Метрические соотношения в треугольнике. Решение треугольников.	16	2	4	10	Контрольная работа № 3
15	Геометрические фигуры на плоскости: прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Площади треугольников и четырехугольников. Подобие геометрических фигур. Подобное преобразование фигур (гомотетия). Правильные многоугольники	21	2	6	13	Контрольная работа № 3
<b>4. Стереометрия</b>						
16	Прямые и плоскости в пространстве.	16	2	4	10	Контрольная работа № 4
17	Геометрические фигуры в пространстве. Призма. Параллелепипед. Цилиндр.	18	2	4	12	Контрольная работа № 4
18	Геометрические фигуры в пространстве. Пирамида. Конус. Шаровая поверхность. Шар.	18	2	4	12	Контрольная работа № 4
	Курсовой проект	3			3	Курсовая работа
	Промежуточная аттестация – экзамен	36			36	экзамен
ИТОГО по 7 семестру		144	12	26	67	
ВСЕГО		360	36	84	240	

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы тах
<b>5 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (По-	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (6 занятий)	<b>1 балл</b> - посещение 1 лекционного занятия	<b>6</b>

сещение занятий по расписанию и выполнение заданий)		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (13 занятий).	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия <b>до 4 баллов</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	64
		Контрольные работы (1 работа)	<b>За одну КР:</b> <b>от 0 до 4 баллов</b> (выполнено менее 51% заданий) <b>от 5 до 6 баллов</b> (выполнено 51-67% заданий) <b>от 7 до 8 баллов</b> (выполнено 68 - 84% заданий) <b>от 9 до 10 баллов</b> (выполнено 85 - 100% заданий)	10
<b>Итого по текущей работе в семестре (41 балл – пороговое значение)</b>				<b>41 – 80</b>
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>20</b>	Устный опрос	<b>10 баллов</b> (пороговое значение) <b>20 баллов</b> (максимальное значение)	10-20
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>				<b>10 - 20</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b> <b>51 – 100 баллов</b>				
<b>6 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (6 занятий)	<b>1 балл</b> - посещение 1 лекционного занятия	6
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (16 занятий).	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия <b>до 3 баллов</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	64
		Контрольные работы (1 работа)	<b>За одну КР:</b> <b>от 0 до 4 баллов</b> (выполнено менее 51% заданий) <b>от 5 до 6 баллов</b> (выполнено 51-67% заданий) <b>от 7 до 8 баллов</b> (выполнено 68 - 84% заданий) <b>от 9 до 10 баллов</b> (выполнено 85 - 100% заданий)	10
<b>Итого по текущей работе в семестре (41 балл – пороговое значение)</b>				<b>41- 80</b>
Промежуточная аттестация (эк-замен)	<b>20</b>	Устный опрос	<b>10 баллов</b> (пороговое значение) <b>20 баллов</b> (максимальное значение)	10-20
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету с оценкой)</b>				<b>10 – 20</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b> <b>51 – 100 баллов</b>				
Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
<b>7 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>60</b>	Лекционные занятия (конспект) (6 занятий)	<b>1 балл</b> – посещение 1 лекционного занятия	6
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (13 занятий).	<b>0,5 балла</b> - посещение 1 практического занятия <b>1 балл</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу	24

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
<b>5 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (6 занятий)	<b>1 балл</b> - посещение 1 лекционного занятия	6
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (13 занятия).	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия <b>до 4 баллов</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	64
		Контрольные работы (1 работа)	<b>За одну КР:</b> <b>от 0 до 4 баллов</b> (выполнено менее 51% заданий) <b>от 5 до 6 баллов</b> (выполнено 51-67% заданий) <b>от 7 до 8 баллов</b> (выполнено 68 - 84% заданий) <b>от 9 до 10 баллов</b> (выполнено 85 - 100% заданий)	10
<b>Итого по текущей работе в семестре (41 балл – пороговое значение)</b>			<b>41 – 80</b>	
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>20</b>	Устный опрос	<b>10 баллов</b> (пороговое значение) <b>20 баллов</b> (максимальное значение)	10-20
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>				<b>10 - 20</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b> <b>51 – 100 баллов</b>				
<b>6 семестр</b>				
			всей группы	
		Контрольные работы (2 работы)	<b>За одну КР:</b> <b>от 0 до 4 баллов</b> (выполнено менее 51% заданий) <b>от 5 до 6 баллов</b> (выполнено 51-67% заданий) <b>от 7 до 8 баллов</b> (выполнено 68 - 84% заданий) <b>от 9 до 10 баллов</b> (выполнено 85 - 100% заданий)	20
		Курсовая работа	<b>5 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	5 - 10
<b>Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)</b>			<b>31 – 60</b>	
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Устный опрос	<b>20 балла</b> (пороговое значение) <b>40 баллов</b> (максимальное значение)	20-40
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				<b>20 – 40</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b> <b>51 – 100 баллов</b>				

**5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

#### **5.1 Учебная литература**

##### **Основная учебная литература**

1. Антонов, В. И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Электронные текстовые данные. —



### Дополнительная литература

1. Гулиян, Б. Ш. Математика. Базовый курс [Электронный ресурс] : учебник / Б. Ш. Гулиян, Р. Я. Хамидуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электронные текстовые данные. - Москва : МФПА, 2011. - 712 с. - Режим доступа:  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=451279>
2. Чулков, П. В. Практические занятия по элементарной математике (2-й курс): учебное пособие / П. В. Чулков. - Электронные текстовые данные. – Москва : Прометей, 2012. - 102 с. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=213013](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=213013)

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Элементарная математика	309, 310, 325 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья Оборудование для презентации учебного материала: доска интерактивная, компьютер преподавателя с монитором, проектор, акустическая система, экран Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654000, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19, корпус 4
-------------------------	---	---

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) -  
<http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» -  
<http://www.window.edu.ru>.
3. zbMATH - <https://zbmath.org/> - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

### 6 Иные сведения и (или) материалы.

#### 6.1.Примерные темы письменных учебных работ

#### Контрольная работа № 1

## Алгебра и элементарные функции

Вариант (образец)

1. Найдите НОД и НОК нескольких чисел, используя их представление в канонической форме: 297, 495, 693

2. Докажите, что произведение любых трех последовательных натуральных чисел делится на 6.

3. Постройте графики данных функций с помощью геометрических преобразований:

1)  $y = \lg|2x| + 3$ ;                      2)  $y = 2 - \sin(x + \frac{\pi}{4})$ .

4. Решите уравнения:

1)  $x^4 - 2x^3 - x^2 - 2x + 1 = 0$ ;                      2)  $||2x - 3| - x| = x + 2$ ;

3)  $3^{\frac{1}{2} + 2\sqrt{x^2 - 1}} + 3^{\frac{1}{2} + 1 + \sqrt{x^2 - 1}} = 4$ ;                      4)  $\sqrt{2\lg(-x)} = \lg\sqrt{x^2}$ .

5. Решите неравенства:

1)  $2^{2x+1} - 21 \cdot (0,5)^{2x+3} + 2 \geq 0$ ;                      2)  $\log_{0,1}(x^2 + x - 2) > \log_{0,1}(x^2 + 3)$ ;

3)  $\sqrt{3x} - \sqrt{2x+1} \geq 1$ .

6. Решите систему уравнений:

1) 
$$\begin{cases} \log_y x - \log_x y = \frac{8}{3}, \\ x - y = 16. \end{cases}$$

2) 
$$\begin{cases} 4x^2 - 3xy - y^2 = 0, \\ 32x^2 - 36xy + 9y^2 = 6. \end{cases}$$

## Контрольная работа № 2

### Тригонометрия

Вариант (образец)

1. Постройте графики функций:

1)  $y = \operatorname{tg}(\operatorname{arctg}x)$ ;                      2)  $y = \cos x - \sin x$ .

2. Выведите формулы сложения тригонометрических функций.

3. Выведите формулы решения уравнений  $\cos x = a$  и  $\operatorname{ctg} x = a$ . Рассмотрите частные случаи.

4. Докажите тождество и числовые равенства:

1)  $\cos 4\alpha + 4\cos 2\alpha + 3 = 8\cos^4 \alpha$ ;                      2)  $16\sin 10^\circ \cdot \sin 30^\circ \cdot \sin 50^\circ \cdot \sin 70^\circ = 1$ .

5. Вычислите без таблиц  $\cos 795^\circ + \sin 1065^\circ$ .

6. Решите уравнения:

1)  $(1 + \sin 2x) = (\cos 3x + \sin 3x)^2$ ;                      2)  $\arcsin \frac{x+2}{x+3} = 2 \arcsin \frac{\sqrt{3}x}{4}$ .

7. Вычислите  $\sin\left(\operatorname{arctg} \frac{1}{4}\right)$ .

8. Решите неравенство  $\left(\cos 2x - \frac{1}{2}\right)\left(\sin 2x + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \leq 0$ .

## Контрольная работа № 3

### Планиметрия

Вариант (образец)

1. Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равен  $\sqrt{3}$ . Через центр окружности проведена прямая, параллельная одной из сторон треугольника. Найти отрезок этой прямой, заключенный между двумя другими сторонами треугольника.
2. Дан параллелограмм и непересекающая его прямая, параллельная одной из диагоналей. Доказать, что продолжения параллельных сторон высекают на прямой равные отрезки.
3. Хорда  $AB$  и два радиуса  $OA$  и  $OB$  образуют треугольник  $AOB$ . Касательная к окружности  $CD$  параллельна хорде  $AB$  и пересекает продолжения радиусов  $OA$  и  $OB$  в точках  $C$  и  $D$ . Найти длину  $CD$ , если  $OA = OB = R = \sqrt{3}$ , а  $\angle BOA = 60^\circ$ .
4. В параллелограмме  $ABCD$  точки  $E, P, K, M$  – середины сторон  $AB, BC, CD, DA$ . Отрезки  $BK$  и  $DE$  пересекают отрезки  $AP$  и  $CM$  в точках  $X, O$  и  $H, T$  соответственно. Доказать, что  $XOHT$  – параллелограмм.
5. Из точки  $A$ , взятой на окружности, проведены диаметр  $AB = 10$  см и хорда  $AC$ . Из точки  $B$  проведены к хорде перпендикуляр длиной 6 см и касательная, пересекающая продолжение хорды в точке  $D$ . Найти длину касательной.
6. Доказать, что если четыре вершины одного параллелограмма лежат соответственно на четырех сторонах другого параллелограмма, то точки пересечения их диагоналей совпадают.

#### Контрольная работа № 4

##### Стереометрия

##### Вариант (образец)

1. В основании прямой призмы лежит треугольник  $ABC$ , в котором  $AB=BC=a$ ,  $\angle ABC = 90^\circ$ . Высота призмы  $2a$ . Точки  $P, M, N$  – середины ребер  $BB_1, CC_1, AC$ . Построить сечение призмы плоскостью  $PMN$ . Найти площадь получившегося сечения.
2. В шар вписан конус, площадь осевого сечения которого равна  $S$ , а угол между высотой и образующей равен  $\alpha$ . Найти объем шара.
3. В шар радиуса  $R$  вписан конус, а в этот конус вписан равносторонний цилиндр. Найти площадь полной поверхности цилиндра, если угол между образующей конуса и плоскостью его основания равен  $\alpha$ .
4. Дан куб  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Сторона куба равна  $a$ . Точка  $N$  – середина ребра  $CD$ . Точка  $P$  принадлежит ребру  $AB$  и  $AP:AB = 1:3$ . Построить сечение куба плоскостью  $A_1PN$ . Найти площадь получившегося сечения.
5. Найти площадь диагонального сечения куба, объем которого равен  $4\sqrt{2}$ .
6. Отношение высоты конуса к радиусу описанного около него шара равно  $q$ . Найти отношение объема конуса к объему шара.

#### Темы курсовых работ (7 семестр)

1. Векторный метод решения планиметрических задач.
2. Векторный метод в стереометрии.
3. Симметрия в геометрии и природе.
4. Треугольники. Метрические соотношения в треугольнике.
5. Задачи на построение циркулем и линейкой.
6. Правильные многогранники.
7. Координатный метод в пространстве в математике.
8. Инверсия и её применение к решению задач элементарной геометрии.
9. Симметрии правильных многогранников.

10. Применение метода координат к элементарной математике.
11. Вписанные и описанные многоугольники.
12. Геометрические построения.
13. Многогранники в курсе математики средней школы.
14. Тела вращения в курсе математики средней школы.
15. Движение и равенство геометрических фигур.
16. Геометрические преобразования на плоскости в курсе математики средней школы.
17. Четырехугольники в средней школе.
18. Треугольники, их виды и элементы.
19. Изучение площади в курсе геометрии средней школы.
20. Изучение объема в курсе геометрии средней школы.

## 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации:

5 семестр – зачет

6 семестр – зачет с оценкой

7 семестр – экзамен

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
<b>5 семестр</b>		
<b>1. Алгебра и элементарные функции</b>		
Действительные числа. Степени и корни.	1. Натуральные числа. Простые и составные числа. 2. Признаки делимости. НОД и НОК. 3. Целые числа. Рациональные числа. Действительные числа. Представление рациональных чисел десятичными дробями. 4. Числовая ось. Координаты. 5. Степени. Степени с натуральными, рациональными, действительными показателями. Свойства степеней. 6. Корни. Алгоритм извлечения квадратного корня.	1. Найти НОД чисел: а) 48 и 54; б) 245, 105 и 441. 2. Чему равны целые и дробные части чисел: а) $17/3$ ; б) $-22/5$ . 3. Дана точка $A(2; -3)$ . Указать координаты точек, симметричных с $A$ относительно оси $Ox$ , оси $Oy$ , начала координат. 4. Упростить $\sqrt[3]{3^4}\sqrt[4]{9^6}\sqrt[5]{81}$ . 5. Вычислить $\frac{2^{-2} \cdot 5^3 \cdot 10^{-4}}{2^{-3} \cdot 5^2 \cdot 10^{-6}}$ . 6. Вычислить квадратный корень из числа $\sqrt{2753}$ с точностью до 0,01.
Тождественные преобразования рациональных выражений.	7. Рациональные алгебраические выражения. Формулы сокращенного умножения. 8. Бином Ньютона. 9. Иррациональные алгебраические выражения.	1. Разложить на множители $x^2 + xy + x - y - 2$ . 2. Раскрыть скобки в выражении $(5x^2 + 4x - 3)^2$ . 3. Освободиться от иррациональности в знаменателе $\frac{2a-1}{\sqrt{a^2+1}+a}$ .
Логарифмы. Свойства. Тождественные преобразования логарифмических выражений.	10. Логарифмы по произвольному основанию. Свойства логарифмов. 11. Десятичные логарифмы. Натуральные логарифмы.	1. Выразить в виде логарифма по основанию 2: $\log_4 a + \log_8 \sqrt[3]{a} + \frac{1}{\log_8 8}$ . 2. Найти $\log_{0,54} 2,7$ .
Функции, их основные свойства и графики	12. Определение функции. График функции. Элементарное исследование поведения функции. 13. Сложная функция. Обратная	1. Построить график функции $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ . 2. Построить график функции $y =  x^2 + 5 x  + 6 $ .

	<p>функция.</p> <p>14. Элементарные функции, их исследование.</p> <p>15. Преобразование графиков.</p>	<p>3. Построить график функции <math>y = x^2 - 6x + 1</math>.</p> <p>4. Построить график функции <math>y = 2^x + 1</math>.</p>
<p>Уравнения: линейные, квадратные, рациональные, с модулями, иррациональные, показательные, логарифмические.</p>	<p>16. Уравнение. Корни уравнения. Равносильные уравнения. Системы уравнений. Графическое решение уравнений.</p> <p>17. Алгебраические уравнения с одной неизвестной. Квадратные уравнения. Формулы Виета. Разложение квадратного трехчлена на множители.</p> <p>18. Системы алгебраических уравнений.</p> <p>19. Иррациональные уравнения и методы их решения.</p> <p>20. Уравнения, содержащие модуль, и методы их решения.</p> <p>21. Показательные уравнения и методы их решения.</p> <p>22. Логарифмические уравнения и методы их решения.</p>	<p>1. Решить уравнение <math>\frac{x^3-27}{x-3} = 27</math>.</p> <p>2. Решить уравнение <math>\sqrt[3]{15+2x} + \sqrt[3]{13-2x} = 4</math>.</p> <p>3. Решить уравнение <math>4\sqrt[4]{81} - 12\sqrt[4]{36} + 9\sqrt[4]{16} = 0</math>.</p> <p>4. Решить уравнение <math>\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^x = \frac{27}{64}</math>.</p> <p>5. Найти наибольшие корни <math>lg(x^2 - x) = 1 - lg5</math>.</p> <p>6. Решить уравнение <math>\log_2(\sqrt{3}(2x - 1)) = \frac{1}{\log_3 4}</math>.</p> <p>7. Решить уравнение <math> x + 3  -  5 - 2x  = 2 - 3x</math>.</p>
<p>Неравенства: линейные, квадратные, рациональные, с модулями, иррациональные, показательные, логарифмические.</p>	<p>23. Алгебраические неравенства. Свойства неравенств.</p> <p>24. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства. Графическое решение неравенств.</p> <p>25. Линейные неравенства. Системы линейных неравенств.</p> <p>26. Методы решения иррациональных неравенств.</p> <p>27. Методы решения показательных неравенств.</p> <p>28. Методы решения логарифмических неравенств.</p>	<p>1. Решить неравенство и указать наименьшее целое положительное решение <math> 2x - 1  +  x - 3  \leq 4</math>.</p> <p>2. Решить неравенство <math>\sqrt{2x^2 - 18x + 16} &lt; x - 4</math>.</p> <p>3. Решить неравенство <math>\sqrt{x^2 - 3x + 1} &gt; x + 1</math>.</p> <p>4. Решить неравенство <math>8 \cdot 2^{x^2-3x} &lt; (0,5)^{-1}</math>.</p> <p>5. Решить неравенство <math>\log_{x-1}(4 - x) &lt; 1</math>.</p> <p>6. Найти наибольшее значение <math>x</math>, удовлетворяющие неравенству <math>lg2^{3x-1} - lg2^{x+2} &lt; lg4</math>.</p>
<b>6 семестр</b>		
<b>2. Тригонометрия</b>		
<p>Тригонометрические функции угла. Единичная окружность.</p>	<p>29. Тригонометрические функции произвольного угла. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же угла.</p> <p>30. Четность, нечетность и периодичность тригонометрических функций.</p> <p>31. Формулы приведения. Мнемоническое правило.</p>	<p>1. Вычислить <math display="block">\frac{\left(\sin \frac{11\pi}{4} - \cos \frac{13\pi}{4}\right) \sin(-2,5\pi)}{\cos\left(-\frac{25\pi}{3}\right)}</math>.</p> <p>2. Доказать равенство <math display="block">\frac{5 \cos 20^\circ - 4 \sin 110^\circ}{\cos 340^\circ} = 1</math>.</p> <p>3. Вычислить значение выражения <math>\sin^2 \alpha</math>, если <math>\cos 2\alpha = \frac{1}{4}</math>.</p>
<p>Тригонометрические функции числового аргумента и их графики</p>	<p>32. Тригонометрические функции числового аргумента. Области определения и области</p>	<p>1. Построить график функции</p>

ки.	изменения значений тригонометрических функций. 33. Графики тригонометрических функций. Их построение и преобразование.	$y = 3 \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$ . По графику найти: а) область значений функции; б) промежутки возрастания и убывания функции. 2. Построить график функции: а) $y = \operatorname{tg}(\pi - x)$ ; б) $y =  \operatorname{ctg}x $ .
Преобразование тригонометрических выражений.	34. Формулы сложения и вычитания. 35. Формулы для двойного и половинного аргумента. 36. Преобразование в сумму выражений. Преобразование сумм в произведение. 37. Преобразование некоторых выражений в произведения с помощью введения вспомогательного аргумента.	1. Упростить выражение $\sin(3x + 2y)\cos(x + 2y) - \sin(x + 2y)\cos(3x + 2y)$ . 2. Вычислить $\frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{ctg}\alpha}{\sin\alpha + \cos\alpha}$ , если $\sin\alpha - \cos\alpha = -1,2$ . 3. Записать в виде произведения $\sin 13^\circ + \sin 15^\circ + \sin 17^\circ$ .
Обратные тригонометрические функции и их графики.	38. Обратные тригонометрические функции. Их графики. 39. Операции над обратными тригонометрическими функциями.	1. Вычислить: а) $\sin\left(\arcsin\frac{1}{2}\right)$ ; б) $\sin\left(\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)\right)$ . 2. Найти все углы $\alpha$ , для каждого из которых: а) $\operatorname{tg}\alpha = 0$ ; б) $\operatorname{tg}\alpha = 1$ ; в) $\operatorname{tg}\alpha = -1$ ; г) $\operatorname{tg}\alpha = \sqrt{3}$ .
Тригонометрические уравнения.	40. Уравнения, разрешенные относительно одной из тригонометрических функций. 41. Способ приведения к одной функции одного и того же аргумента. 42. Решение с помощью универсальной тригонометрической подстановки. 43. Введение вспомогательного аргумента. 44. Решение тригонометрических уравнений преобразованием произведения в сумму или разность. 45. Решение систем тригонометрических уравнений.	1. Решить уравнение $\sin x + 5\cos x = 0$ . 2. Решить уравнения и найти корни, расположенные на заданном промежутке: а) $\cos\frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$ на $[-360^\circ; 0^\circ)$ . 3. Решить уравнения и найти корни, расположенные на заданном промежутке: $2\sin^2 2x - 1 = 0$ на $(0^\circ; 45^\circ)$ 4. Решить уравнение $\sin x + 2\sin 2x + \sin 3x = 0$ 5. Решить уравнение $\cos 2x = \frac{1 + \sqrt{3}}{2}(\cos x + \sin x)$ 6. Решить уравнение $\sin(2x - 3) = \frac{\sqrt{2}}{2}$
Тригонометрические неравенства.	46. Способы и правила решения тригонометрических неравенств. 47. Тригонометрические неравенства, сводящиеся к простейшим.	1. Решить неравенство $2\sin^2 x - 2\sqrt{3}\sin x \cos x < 1 + \sqrt{3}$ 2. Решить неравенства: а) $2\cos^2 x - \sin x > 1$ ; б) $\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 2\cos^2 x < 0$ .

7 семестр		
3. Планиметрия		
Основные понятия. Измерение геометрических величин.	1. Точка, прямая, плоскость. Фигуры и тела. 2. Измерение геометрических величин.	1. Какой угол составляет часовая и минутная стрелки в 15 часов 20 мин.? 2. Для углов в 1,86 радиана, 3,07 радиана написать выражения в градусной мере.
Перпендикулярные и параллельные прямые.	3. Перпендикуляр и наклонные. Свойство перпендикуляра, проведенного к отрезку в его середине. 4. Параллельные прямые. Перпендикулярные прямые.	1. Через точку $A$ , не лежащую на прямой $a$ , проведены три прямые, пересекающие прямую $a$ . Докажите, что по крайней мере две из них не перпендикулярны к прямой $a$ . 2. В треугольнике $ABC$ угол $A$ равен $40^\circ$ , а угол $BCE$ , смежный с углом $ACB$ , равен $80^\circ$ . Докажите, что биссектриса угла $BCE$ параллельна прямой $AB$ .
Геометрические места точек. Окружность.	5. Геометрические места точек. Свойство биссектрисы угла. 6. Окружность. Касательная и секущая. Хорда и диаметр. Сектор и сегмент. 7. Взаимное расположение двух окружностей.	1. Найти геометрическое место точек, удаленных от данной окружности на заданное расстояние (берется кратчайшее расстояние). Исследовать решение задачи в зависимости от заданного расстояния и величины радиуса окружности. 2. Построить угол, равный одной четверти прямого угла. 3. Построить геометрическое место точек, равноудаленных от двух данных параллельных прямых.
Треугольники.	8. Стороны и углы треугольника. Биссектрисы треугольника. Медианы и высоты. 9. Равнобедренные треугольники. Свойства. 10. Прямоугольные треугольники. Свойства.	1. Построить треугольник по стороне $AB$ , медиане $BM$ и углу $A$ . Сколько решений имеет задача. 2. Построить равнобедренный треугольник по основанию $b$ и высоте $h_a$ . 3. Построить прямоугольный треугольник по катету и медиане, делящей его пополам.
Параллелограммы.	11. Четырехугольники. Параллелограмм и его свойства. 12. Прямоугольник. Ромб. Квадрат.	1. Доказать, что параллелограмм, имеющий равные высоты – ромб. 2. Показать, что середины сторон ромба служат вершинами прямоугольника, а середины сторон прямоугольника – вершинами ромба.
Трапеция.	13. Трапеция. Средняя линия трапеции. 14. Деление отрезка на равные части.	1. Построить равнобокую трапецию по двум основаниям и углу при большом основании. 2. Боковая сторона равнобокой трапеции равна 5 см, средняя линия – 7 см. Чему равен периметр трапеции?
Площади треугольников и четырехугольников.	15. Площадь параллелограмма. 16. Площадь треугольника. 17. Площадь трапеции.	1. Найти площадь параллелограмма со сторонами 14 и 6 и острым углом $30^\circ$ . 2. Площадь треугольника $ABC$ равна $S$ . Сторона его $AB$ разделена точкой $P$ в отношении $AP : PB = 1 : 2$ , сторона $BC$ разделена точкой $Q$ в отношении $BQ : QC = 1 : 3$ . Найти площадь треугольника $BPQ$ , отсеченного от дан-

		ного треугольника отрезком $PQ$ . 3. Средняя линия трапеции разбивает её на две трапеции, площади которых относятся, как $2 : 1$ . Чему равно отношение оснований трапеции?
Подобие геометрических фигур.	18. Пропорциональные отрезки. 19. Свойства биссектрис внутреннего и внешнего углов треугольника.	1. Периметр треугольника равен 32. Биссектриса угла $A$ делит сторону $BC$ на части, равные 5 и 3. Найти длины сторон треугольника. 2. Основание равнобедренного треугольника равно $a$ , боковая сторона $b$ . Найти длину отрезка, соединяющего точки пересечения биссектрис углов основания с боковыми сторонами.
Подобное преобразование фигур (гомотетия).	20. Определение гомотетичных фигур. Свойства преобразования подобия. 21. Подобные фигуры. Периметры и площади подобных треугольников.	1. Выбрать фигуру, центр подобия, и построить фигуру, подобную выбранной с коэффициентом подобия $k = 2/3$ . 2. В данный треугольник $ABC$ вписать квадрат так, чтобы одна его сторона лежала на стороне $BC$ треугольника, а две вершины находились на двух других сторонах треугольника.
Метрические соотношения в круге.	22. Углы и пропорциональные отрезки в круге. 23. Четырёхугольники, вписанные в окружность, описанные около окружности.	1. Дуга содержит $40^\circ$ . Под каким углом видна из её точек стягивающая её хорда? 2. Определить угол при вершине равнобедренного треугольника, у которого сумма основания и высоты, проведенной к основанию, равна диаметру описанного круга.
Метрические соотношения в треугольнике.	24. Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике. 25. Теорема Пифагора. 26. Теорема косинусов. 27. Теорема синусов. 28. Формула Герона. 29. Радиусы вписанной и описанной окружностей.	1. Высота прямоугольного треугольника, проведенная из вершины прямого угла, делит гипотенузу в отношении $2 : 3$ . Найти отношение каждого из катетов к гипотенузе. 2. Стороны треугольника равны 13, 14, 15. Найти проекцию каждой из них на две остальные. 3. Известны две стороны треугольника $a = 10$ , $c = 6$ и медиана $m_b = 7$ . Найти третью сторону треугольника. 4. Основания равнобедренной трапеции, описанной около окружности, равны $a$ и $b$ . Найти радиус окружности. 5. Даны две стороны треугольника $b = 5$ , $c = 4$ и угол между ними $30^\circ$ . Найти радиусы вписанной и описанной окружностей. 6. Известны стороны треугольника $a$ , $b$ , $c$ . Чему равны отрезки, на которые они разбиваются точками касания вписанной окружности со сторонами треугольника?
Решение треугольников.	30. Таблицы функций. Решение треугольников. Сводка основ-	1. Найти острый угол $x$ по таблицам Брадиса, если известно, что



	<p>ных формул.</p> <p>31. Решение прямоугольных треугольников.</p> <p>32. Решение косоугольных треугольников.</p>	<p><math>lg \sin x = 1,5430</math>.</p> <p>2. Решить прямоугольный треугольник по указанным данным (<math>a, b</math> – катеты, <math>c</math> – гипотенуза): <math>a = 19,7, A = 52^\circ</math>, используя таблицы тригонометрических функций.</p> <p>3. Решить треугольник по указанным данным: <math>a = 30, A = 18^\circ</math> и <math>B = 46^\circ</math>.</p>
Правильные многоугольники.	<p>33. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники.</p> <p>34. Периметр и площадь правильного <math>n</math>-угольника.</p>	<p>1. Построить правильные 12-угольники, вписанные в данную окружность и описанные вокруг неё.</p> <p>2. Вычислить отношение площади вписанного <math>n</math>-угольника к площади описанного <math>n</math>-угольника при <math>n = 3, 4, 6</math>.</p>
Длина окружности и площадь круга.	<p>35. Длина окружности.</p> <p>36. Площадь круга и его частей.</p>	<p>1. Хорда окружности делит перпендикулярный к ней радиус пополам, Длина её равна 10 см. Найти длину дуг и площади сегментов, на которые она разбивает окружность и круг.</p> <p>2. Две касательные к окружности радиуса <math>R</math> пересекаются под углом <math>45^\circ</math>. Найти площадь фигуры, ограниченной ими и меньшей дугой окружности, соединяющей точки касания.</p>
<b>4. Стереометрия</b>		
Прямые и плоскости в пространстве.	<p>37. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</p> <p>38. Двугранные и многогранные углы.</p>	<p>1. Наклонная длины 10 образует с плоскостью угол <math>30^\circ</math>. Какой угол образует с плоскостью наклонная, проведенная из той же точки, если её длина равна 20?</p> <p>2. Из некоторой точки плоскости проведены два луча, образующих с плоскостью углы, равные <math>30^\circ</math>, а между ними угол в <math>60^\circ</math>. Найти угол между их проекциями на плоскость.</p>
Призма. Параллелепипед. Цилиндр.	<p>39. Цилиндры и призмы. Их объемы и площади поверхностей.</p> <p>40. Параллелепипеды. Объем и площадь поверхности.</p>	<p>1. Диагонали боковых граней прямоугольного параллелепипеда наклонены к плоскости основания под углами, соответственно равными <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>. Найти угол наклона к той же плоскости диагонали параллелепипеда.</p> <p>2. В правильной шестиугольной призме через сторону основания <math>AB = a</math> проведены два сечения: 1) содержащее противоположную сторону верхнего основания, 2) содержащее центр верхнего основания. При какой высоте призмы угол между плоскостями сечений имеет наибольшую величину и чему он равен в этом случае?</p>
Пирамида. Конус.	<p>41. Свойства пирамиды и конуса. Объем пирамиды и конуса. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды и конуса</p> <p>42. Усеченный конус и усеченная пирамида.</p>	<p>1. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно <math>l</math>, а двугранный угол при ребре основания <math>\alpha</math>. Найти боковую поверхность и объем пирамиды.</p> <p>2. Найти полную поверхность и объём</p>

		ем конуса, вписанного в правильный тетраэдр с ребром $a$ .
Шаровая поверхность. Шар.	43. Шар и шаровая поверхность. 44. Объем шара и его частей. Площадь поверхности шара и её частей.	1. Найти объем и поверхность шара, описанного около правильного тетраэдра с ребром, равным $a$ . 2. Отношение объема шара к объему вписанного в него цилиндра равно $16/9$ . Определить угол между диагональю осевого сечения цилиндра и его осью.

Составитель (и): Долматова Т.А., доцент каф. МФММ

*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*