

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 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 Информатика»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Заочная

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 Информатика» _____

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 Объем 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	Объем часов по формам обучения
	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	360
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	30
Аудиторная работа (всего):	30
в том числе:	
лекции	12
практические занятия, семинары	18
практикумы	
лабораторные работы	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	3

подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа ¹	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	17
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	310
4 Промежуточная аттестация обучающегося – 7 семестр – зачет; 8 семестр – зачет с оценкой; 9 семестр - экзамен	

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.) Заочно	Трудоемкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ЗФО		СРС	
			Аудиторн. занятия	лекц.		
Семестр 7						
	1. Алгебра и элементарные функции					
1	Действительные числа. Степени и корни. Метод математической индукции.	16	1	1	14	Контрольная работа № 1
2	Тождественные преобразования рациональных выражений. Иррациональные выражения. Абсолютная величина.	16	1	1	14	Контрольная работа № 1
3	Логарифмы. Свойства. Тождественные преобразования логарифмических выражений.	18	1	1	16	Контрольная работа № 1
4	Элементарные функции, их основные свойства и графики.	18	1	1	16	Контрольная работа № 1
5	Уравнения: линейные, квадратные, рациональные, с модулями, иррациональные, показательные, логарифмические.	18	1	1	16	Контрольная работа № 1
6	Неравенства: линейные, квадратные, рациональные, с модулями, иррациональные, показательные, логарифмические.	18	1	1	16	Контрольная работа № 1
	Промежуточная аттестация – зачет	4			4	Зачет
ИТОГО по 7 семестру		108	6	6	96	
Семестр 8						
	2. Тригонометрия					
7	Тригонометрические функции угла. Единичная окружность.	18	1	1	16	Контрольная работа № 2
8	Тригонометрические функции числового аргумента и их графики.	18	1	1	16	Контрольная работа № 2
9	Преобразование тригонометрических выражений.	17		1	16	Контрольная работа № 2
10	Обратные тригонометрические функции и их графики.	17		1	16	Контрольная работа № 2
11	Тригонометрические уравнения.	17		1	16	Контрольная работа № 2
12	Тригонометрические неравенства.	17		1	16	Контрольная работа № 2

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.) Заочно	Трудоемкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
лекц.	практ.					
	Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	4			4	зачет с оценкой
ИТОГО по 8 семестру		108	2	6	100	
Семестр 9						
3. Планиметрия						
13	Основные понятия. Измерение геометрических величин. Перпендикулярные и параллельные прямые.	21		1	20	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.	22	1	1	20	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	22	1	1	20	Контрольная работа № 3
4. Стереометрия						
16	Прямые и плоскости в пространстве.	21		1	20	Контрольная работа № 4
17	Геометрические фигуры в пространстве. Призма. Параллелепипед. Цилиндр.	22	1	1	20	Контрольная работа № 4
18	Геометрические фигуры в пространстве. Пирамида. Конус. Шаровая поверхность. Шар.	24	1	1	22	Контрольная работа № 4
	Курсовой проект	3			3	Курсовая работа
	Промежуточная аттестация – экзамен	9			9	экзамен
ИТОГО по 9 семестру		144	4	6	134	
ВСЕГО		360	12	18	330	

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 max
7 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (По-	80	Лекционные занятия (конспект) (3 занятия)	3 балл - посещение 1 лекционного занятия	9

посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (3 занятия).	3 балла - посещение 1 практического занятия до 17 баллов – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	61
		Контрольные работы (1 работа)	За одну КР: от 0 до 4 баллов (выполнено менее 51% заданий) от 5 до 6 баллов (выполнено 51-67% заданий) от 7 до 8 баллов (выполнено 68 - 84% заданий) от 9 до 10 баллов (выполнено 85 - 100% заданий)	10
Итого по текущей работе в семестре (41 балл – пороговое значение)				41 – 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Устный опрос	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				10 - 20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов				
8 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект) (1 занятие)	3 балла - посещение 1 лекционного занятия	3
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (3 занятия).	3 балл - посещение 1 практического занятия до 19 баллов – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	67
		Контрольные работы (1 работа)	За одну КР: от 0 до 4 баллов (выполнено менее 51% заданий) от 5 до 6 баллов (выполнено 51-67% заданий) от 7 до 8 баллов (выполнено 68 - 84% заданий) от 9 до 10 баллов (выполнено 85 - 100% заданий)	10
Итого по текущей работе в семестре (41 балл – пороговое значение)				41- 80
Промежуточная аттестация (экзамен)	20	Устный опрос	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				10 – 20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов				
Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
9 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (2 занятия)	3 балла – посещение 1 лекционного занятия	6
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (3 занятия).	3 балла - посещение 1 практического занятия до 8 баллов – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в ра-	24

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
7 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект) (3 занятия)	3 балл - посещение 1 лекционного занятия	9
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (3 занятия).	3 балла - посещение 1 практического занятия до 17 баллов – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	61
		Контрольные работы (1 работа)	За одну КР: от 0 до 4 баллов (выполнено менее 51% заданий) от 5 до 6 баллов (выполнено 51-67% заданий) от 7 до 8 баллов (выполнено 68 - 84% заданий) от 9 до 10 баллов (выполнено 85 - 100% заданий)	10
Итого по текущей работе в семестре (41 балл – пороговое значение)			41 – 80	
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Устный опрос	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				10 - 20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов				
8 семестр				
			боту всей группы	
		Контрольные работы (2 работы)	За одну КР: от 0 до 4 баллов (выполнено менее 51% заданий) от 5 до 6 баллов (выполнено 51-67% заданий) от 7 до 8 баллов (выполнено 68 - 84% заданий) от 9 до 10 баллов (выполнено 85 - 100% заданий)	20
		Курсовая работа	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)			31 – 60	
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Устный опрос	20 балла (пороговое значение) 40 баллов (максимальное значение)	20-40
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов				

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

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 α . 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 α .
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:

7 семестр – зачет

8 семестр – зачет с оценкой

9 семестр – экзамен

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
7 семестр		
1. Алгебра и элементарные функции		
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 $y = x^2 - 6x + 1$.</p> <p>4. Построить график функции $y = 2^x + 1$.</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 $\frac{x^3-27}{x-3} = 27$.</p> <p>2. Решить уравнение $\sqrt[3]{15+2x} + \sqrt[3]{13-2x} = 4$.</p> <p>3. Решить уравнение $4\sqrt[4]{81} - 12\sqrt[4]{36} + 9\sqrt[4]{16} = 0$.</p> <p>4. Решить уравнение $\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^x = \frac{27}{64}$.</p> <p>5. Найти наибольшие корни $lg(x^2 - x) = 1 - lg5$.</p> <p>6. Решить уравнение $\log_2(\sqrt{3}(2x - 1)) = \frac{1}{\log_3 4}$.</p> <p>7. Решить уравнение $x + 3 - 5 - 2x = 2 - 3x$.</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 $2x - 1 + x - 3 \leq 4$.</p> <p>2. Решить неравенство $\sqrt{2x^2 - 18x + 16} < x - 4$.</p> <p>3. Решить неравенство $\sqrt{x^2 - 3x + 1} > x + 1$.</p> <p>4. Решить неравенство $8 \cdot 2^{x^2-3x} < (0,5)^{-1}$.</p> <p>5. Решить неравенство $\log_{x-1}(4 - x) < 1$.</p> <p>6. Найти наибольшее значение x, удовлетворяющие неравенству $lg2^{3x-1} - lg2^{x+2} < lg4$.</p>
8 семестр		
2. Тригонометрия		
<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 $\frac{\left(\sin \frac{11\pi}{4} - \cos \frac{13\pi}{4}\right) \sin(-2,5\pi)}{\cos\left(-\frac{25\pi}{3}\right)}$.</p> <p>2. Доказать равенство $\frac{5 \cos 20^\circ - 4 \sin 110^\circ}{\cos 340^\circ} = 1$.</p> <p>3. Вычислить значение выражения $\sin^2 \alpha$, если $\cos 2\alpha = \frac{1}{4}$.</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 α , 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) $\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 2\cos^2 x < 0$.

9 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° , а угол BCE , смежный с углом ACB , равен 80° . 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° . 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° . 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° . 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>$lg \sin x = 1,5430$.</p> <p>2. Решить прямоугольный треугольник по указанным данным (a, b – катеты, c – гипотенуза): $a = 19,7, A = 52^\circ$, используя таблицы тригонометрических функций.</p> <p>3. Решить треугольник по указанным данным: $a = 30, A = 18^\circ$ и $B = 46^\circ$.</p>
Правильные многоугольники.	<p>33. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники.</p> <p>34. Периметр и площадь правильного n-угольника.</p>	<p>1. Построить правильные 12-угольники, вписанные в данную окружность и описанные вокруг неё.</p> <p>2. Вычислить отношение площади вписанного n-угольника к площади описанного n-угольника при $n = 3, 4, 6$.</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 R пересекаются под углом 45°. Найти площадь фигуры, ограниченной ими и меньшей дугой окружности, соединяющей точки касания.</p>
4. Стереометрия		
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 30°. 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 30°, а между ними угол в 60°. 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 α и β. Найти угол наклона к той же плоскости диагонали параллелепипеда.</p> <p>2. В правильной шестиугольной призме через сторону основания $AB = a$ 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 l, а двугранный угол при ребре основания α. 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))