

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

«09» февраля 2023 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

Очная, заочная

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

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 09.02.2023 г.)

для ОПОП 2023 года набора на 2023 / 2024 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..... | 5 |
| 3.1 Учебно-тематический план | 5 |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации..... | 7 |
| 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины | 9 |
| 5.1 Учебная литература | 9 |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины..... | 10 |
| 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы..... | 10 |
| 6 Иные сведения и (или) материалы..... | 10 |
| 6.1.Примерные темы письменных учебных работ | 10 |
| 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации | 13 |

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: - научное содержание и современное состояние предметной области "Элементарная математика", лежащее в основе преподаваемого учебного предмета "Математика" - методы проведения научного исследования в предметной области "Элементарная математика". Уметь: - использовать научные знания предметной области "Элементарная математика" в педагогической деятельности по профилю подготовки; - применять научные знания предметной области "Элементарная математика" при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности. Владеть: - методами научного исследования в области элементарной математики; - способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области "Элементарная математика" |

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

Таблица 2 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах | Объём часов по формам обучения | |
|---|--------------------------------|-----|
| | ОФО | ЗФО |
| 1 Общая трудоёмкость дисциплины | 432 | 432 |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 157 | 35 |
| Аудиторная работа (всего): | 157 | 35 |
| в том числе: | | |
| лекции | 72 | 14 |
| практические занятия, семинары | 82 | 18 |

| | | |
|--|-----|-----|
| практикумы | | |
| лабораторные работы | | |
| Внеаудиторная работа (всего): | | |
| в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем | | |
| подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа ¹ | 3 | 3 |
| групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем) | 72 | 22 |
| творческая работа (эссе) | | |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 203 | 375 |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося – 4 семестр – зачет с оценкой 5 семестр – экзамен 6 семестр – экзамен | | |

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной / заочной форм обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) Очно/ заочно | Трудоёмкость занятий (час.) | | | | | | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|------------------|--|--|-----------------------------|---|-----|-------------------|---|-----|---|
| | | | ОФО | | | ЗФО | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | Аудиторн. занятия | | СРС | |
| лекц. | практ. | лекц. | практ. | | | | | | |
| Семестр 4 | | | | | | | | | |
| | 1. Алгебра и элементарные функции | 140 | | | | 6 | 6 | 128 | |
| 1 | Действительные числа. Степени и корни. Метод математической индукции. | 24 | 6 | 6 | 12 | | | | Контрольная работа № 1 |
| 2 | Тождественные преобразования рациональных выражений. Иррациональные выражения. Абсолютная величина. | 24 | 6 | 6 | 12 | | | | Контрольная работа № 1 |
| 3 | Логарифмы. Свойства. Тождественные преобразования логарифмических выражений. | 24 | 6 | 6 | 12 | | | | Контрольная работа № 1 |
| 4 | Элементарные функции, их основные свойства и графики. | 24 | 6 | 6 | 12 | | | | Контрольная работа № 1 |
| 5 | Уравнения: линейные, квадратные, рациональные, с модулями, иррациональные, показательные, логарифмические. | 24 | 6 | 6 | 12 | | | | Контрольная работа № 1 |
| 6 | Неравенства: линейные, квадратные, рациональные, с модулями, иррациональные, показательные, | 24 | 6 | 6 | 12 | | | | Контрольная работа № 1 |

| № недели п/л | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) Очно/ заочно | Трудоёмкость занятий (час.) | | | | | | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|---------------------|--|--|-----------------------------|----|-----|-------------------|---|-----|---|
| | | | ОФО | | | ЗФО | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | Аудиторн. занятия | | СРС | |
| лекц. | практ. | лекц. | практ. | | | | | | |
| | логарифмические. | | | | | | | | |
| | Промежуточная аттестация – зачет с оценкой | -/4 | | | | | | | Зачет с оценкой |
| ИТОГО по 4 семестру | | 144 | 36 | 36 | 72 | 6 | 6 | 128 | |
| Семестр 5 | | | | | | | | | |
| | 2. Тригонометрия | 135 | | | | 4 | 6 | 125 | |
| 7 | Тригонометрические функции угла. Единичная окружность. | 16 | 2 | 2 | 12 | | | | Контрольная работа № 2 |
| 8 | Тригонометрические функции числового аргумента и их графики. | 16 | 2 | 2 | 12 | | | | Контрольная работа № 2 |
| 9 | Преобразование тригонометрических выражений. | 18 | 4 | 2 | 12 | | | | Контрольная работа № 2 |
| 10 | Обратные тригонометрические функции и их графики. | 18 | 4 | 2 | 12 | | | | Контрольная работа № 2 |
| 11 | Тригонометрические уравнения. | 20 | 2 | 4 | 14 | | | | Контрольная работа № 2 |
| 12 | Тригонометрические неравенства. | 20 | 2 | 4 | 14 | | | | Контрольная работа № 2 |
| | Промежуточная аттестация – экзамен | 36/9 | | | | | | | экзамен |
| ИТОГО по 5 семестру | | 144 | 16 | 16 | 76 | 4 | 6 | 125 | |
| Семестр 6 | | | | | | | | | |
| | 3. Планиметрия | 66 | | | | 2 | 4 | 60 | |
| 13 | Основные понятия. Измерение геометрических величин. Перпендикулярные и параллельные прямые. | 9 | 2 | 2 | 5 | | | | Контрольная работа № 3 |
| 14 | Геометрические места точек. Окружность. Длина окружности. Круг. Площадь круга. Метрические соотношения в круге. | 12 | 2 | 4 | 6 | | | | Контрольная работа № 3 |
| 15 | Геометрические фигуры на плоскости. Треугольники. Метрические соотношения в треугольнике. Решение треугольников. | 12 | 2 | 4 | 6 | | | | Контрольная работа № 3 |
| 16 | Геометрические фигуры на плоскости: прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. | 12 | 2 | 4 | 6 | | | | Контрольная работа № 3 |
| 17 | Площади треугольников и четырехугольников. | 12 | 2 | 4 | 6 | | | | Контрольная работа № 3 |

| № недели п/л | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) Очно/ заочно | Трудоёмкость занятий (час.) | | | | | | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|---------------------|--|--|-----------------------------|----|-----|-------------------|---|-----|---|
| | | | ОФО | | | ЗФО | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | Аудиторн. занятия | | СРС | |
| лекц. | практ. | лекц. | практ. | | | | | | |
| | | | | | | | | | 3 |
| 18 | Подобие геометрических фигур. Подобное преобразование фигур (гомотетия). | 9 | 2 | 2 | 5 | | | | Контрольная работа № 3 |
| 19 | Правильные многоугольники | 9 | 2 | 2 | 5 | | | | Контрольная работа № 3 |
| | 4. Стереометрия | 66 | | | | 2 | 2 | 62 | |
| 20 | Прямые и плоскости в пространстве. | 9 | 2 | 2 | 5 | | | | Контрольная работа № 4 |
| 21 | Геометрические фигуры в пространстве. Призма. Параллелепипед. Цилиндр. | 12 | 2 | 4 | 6 | | | | Контрольная работа № 4 |
| 22 | Геометрические фигуры в пространстве. Пирамида. Конус. Шаровая поверхность. Шар. | 9 | 2 | 2 | 5 | | | | Контрольная работа № 4 |
| | Курсовой проект | 3/3 | | | | | | | Курсовая работа |
| | Промежуточная аттестация – экзамен | 36/9 | | | | | | | экзамен |
| ИТОГО по 6 семестру | | 144 | 20 | 30 | 55 | 4 | 6 | 122 | |
| ВСЕГО | | | | | | | | | |

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 |
|--|--------------|---|--|--------------|
| 4 семестр | | | | |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | 80 | Лекционные занятия (конспект) (18 занятий) | 0,5 балла - посещение 1 лекционного занятия | 8 |
| | | Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (18 занятия). | 0,5 балла - посещение 1 практического занятия до 1 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы | 13 |

| | | | | |
|--|--------------|---|---|------------------|
| | | 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 |
| 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 с оценкой) | | | | 10 - 20 |
| Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов | | | | |
| 5 семестр | | | | |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | 60 | Лекционные занятия (конспект) (8 занятий) | 0,5 балла - посещение 1 лекционного занятия | 8 |
| | | Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (8 занятия). | 0,5 балла - посещение 1 практического занятия до 1 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы | 13 |
| | | 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 |
| Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение) | | | | 31- 60 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 40 | Устный опрос | 20 баллов (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 | | | | |
| Учебная работа (виды) | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации | Баллы <i>max</i> |
| 6 семестр | | | | |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | 60 | Лекционные занятия (конспект) (10 занятий) | 0,5 балла – посещение 1 лекционного занятия | 6 |
| | | Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (15 занятий). | 0,5 балла - посещение 1 практического занятия 1 балл – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы | 24 |
| | | Контрольные работы (2 работы) | За одну КР: от 0 до 4 баллов (выполнено менее 51% заданий) от 5 до 6 баллов (выполнено 51-67% | 20 |

| | | | | |
|--|--------------|----------------------------------|--|---------------------|
| | | | заданий) от 7 до 8 баллов (выполнено 68 - 84% заданий) от 9 до 10 баллов (выполнено 85 - 100% заданий) | |
| | | 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 | | | | |
| Учебная работа (виды) | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации | Баллы <i>max</i> |

Обучающемуся по ЗФО задание на самостоятельную работу и контрольную работу выдается на установочной сессии.

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. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 102 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5701/>

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 лицензионному договору № 1212/KMP 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) $3^{\frac{1}{2}+2\sqrt{\frac{1}{z}-1}} + 3^{\frac{1}{2}+1+\sqrt{\frac{1}{z}-1}} = 4$; 4) $\sqrt{2\lg(-x)} = \lg\sqrt{x^2}$.
5. Решите неравенства:

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

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

6. Решите систему уравнений:

$$1) \begin{cases} \log_y x - \log_x y = \frac{8}{3}, \\ x - y = 16. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 4x^2 - 3xy - y^2 = 0, \\ 32x^2 - 36xy + 9y^2 = 6. \end{cases}$$

Контрольная работа № 2

Тригонометрия

Вариант (образец)

1. Постройте графики функций:

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

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:

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

5. Вычислите без таблиц $\cos 79^\circ + \sin 106^\circ$.

6. Решите уравнения:

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

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

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

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.

- 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)

- 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.
- В шар вписан конус, площадь осевого сечения которого равна S , а угол между высотой и образующей равен α . Найти объем шара.
- 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 .
- Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Сторона куба равна a . Точка N – середина ребра CD . Точка P принадлежит ребру AB и $AP:AB = 1:3$. Построить сечение куба плоскостью $A_1 PN$. Найти площадь получившегося сечения.
- Найти площадь диагонального сечения куба, объем которого равен $4\sqrt{2}$.
- Отношение высоты конуса к радиусу описанного около него шара равно q . Найти отношение объема конуса к объему шара.

Темы курсовых работ (6 семестр)

- Векторный метод решения планиметрических задач.
- Векторный метод в стереометрии.
- Симметрия в геометрии и природе.
- Треугольники. Метрические соотношения в треугольнике.
- Задачи на построение циркулем и линейкой.
- Правильные многогранники.
- Координатный метод в пространстве в математике.
- Инверсия и её применение к решению задач элементарной геометрии.
- Симметрии правильных многогранников.
- Применение метода координат к элементарной математике.
- Вписанные и описанные многоугольники.
- Геометрические построения.
- Многогранники в курсе математики средней школы.
- Тела вращения в курсе математики средней школы.
- Движение и равенство геометрических фигур.
- Геометрические преобразования на плоскости в курсе математики средней школы.
- Четырехугольники в средней школе.
- Треугольники, их виды и элементы.
- Изучение площади в курсе геометрии средней школы.
- Изучение объема в курсе геометрии средней школы.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации:

4 семестр – зачет с оценкой

5 семестр – экзамен

6 семестр – экзамен

| Разделы и темы | Примерные теоретические вопросы | Примерные практические задачи |
|--|--|--|
| 4 семестр – зачет с оценкой | | |
| 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 $\sqrt[3]{3^4 \sqrt{9^6} \sqrt{81}}$. 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 функция. 14. Элементарные функции, их исследование. 15. Преобразование графиков. | 1. Построить график функции $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$. 2. Построить график функции $y = x^2 + 5 x + 6 $. 3. Построить график функции $y = x^2 - 6x + 1$. 4. Построить график функции $y = 2^x + 1$. |
| Уравнения: линейные, квадратные, рациональные, с модулями, иррациональные, показательные, логарифмические. | 16. Уравнение. Корни уравнения. Равносильные уравнения. Системы уравнений. Графическое решение уравнений. 17. Алгебраические уравнения с одной неизвестной. Квадратные уравнения. Формулы Виета. Разложение квадратного трехчлена на множители. | 1. Решить уравнение $\frac{x^3-27}{x-3} = 27$. 2. Решить уравнение $\sqrt[3]{15+2x} + \sqrt[3]{13-2x} = 4$. 3. Решить уравнение $4\sqrt[3]{81} - 12\sqrt[3]{36} + 9\sqrt[3]{16} = 0$. 4. Решить уравнение |

| | | |
|---|--|---|
| | <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> | $\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^x = \frac{27}{64}.$ <p>5. Найти наибольшие корни</p> $\lg(x^2 - x) = 1 - \lg 5.$ <p>6. Решить уравнение</p> $\log_2(\sqrt{3}(2x - 1)) = \frac{1}{\log_3 4}.$ <p>7. Решить уравнение</p> $ x + 3 - 5 - 2x = 2 - 3x.$ |
| <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</p> $ 2x - 1 + x - 3 \leq 4.$ <p>2. Решить неравенство</p> $\sqrt{2x^2 - 18x + 16} < x - 4.$ <p>3. Решить неравенство</p> $\sqrt{x^2 - 3x + 1} > x + 1.$ <p>4. Решить неравенство</p> $8 \cdot 2^{x^2 - 3x} < (0,5)^{-1}.$ <p>5. Решить неравенство</p> $\log_{x-1}(4 - x) < 1.$ <p>6. Найти наибольшее значение x, удовлетворяющие неравенству</p> $\lg 2^{3x-1} - \lg 2^{x+2} < \lg 4.$ |
| 5 семестр - экзамен | | |
| 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</p> $\frac{\left(\sin \frac{11\pi}{4} - \cos \frac{13\pi}{4}\right) \sin(-2,5\pi)}{\cos\left(-\frac{25\pi}{3}\right)}.$ <p>2. Доказать равенство</p> $\frac{5 \cos 20^\circ - 4 \sin 10^\circ}{\cos 340^\circ} = 1.$ <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 изменения значений тригонометрических функций.</p> <p>33. Графики тригонометрических функций. Их построение и преобразование.</p> | <p>1. Построить график функции</p> $y = 3 \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right).$ <p>По графику найти: а) область значений функции; б) промежутки возрастания и убывания функции.</p> <p>2. Построить график функции: а) $y = \operatorname{tg}(\pi - x)$; б) $y = \operatorname{ctg} x$.</p> |
| <p>Преобразование тригонометрических выражений.</p> | <p>34. Формулы сложения и вычитания.</p> <p>35. Формулы для двойного и половинного аргумента.</p> <p>36. Преобразование в сумму</p> | <p>1. Упростить выражение</p> $\sin(3x + 2y) \cos(x + 2y) - \sin(x + 2y) \cos(3x + 2y)$ |

| | | |
|---|---|--|
| | выражений. Преобразование сумм в произведение. 37. Преобразование некоторых выражений в произведения с помощью введения вспомогательного аргумента. | 2. Вычислить $\frac{tg\alpha - ctg\alpha}{\sin\alpha + \cos\alpha}$, 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) $tg\alpha = 0$; б) $tg\alpha = 1$; в) $tg\alpha = -1$; г) $tg\alpha = \sqrt{3}$. |
| 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) $\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 2\cos^2 x < 0$. |
| 6 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 |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>40°, а угол BCE, смежный с углом ACB, равен 80°. Докажите, что биссектриса угла BCE параллельна прямой AB.</p> |
| Геометрические места точек. Окружность. | <p>5. Геометрические места точек. Свойство биссектрисы угла. 6. Окружность. Касательная и секущая. Хорда и диаметр. Сектор и сегмент. 7. Взаимное расположение двух окружностей.</p> | <p>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.</p> |
| Треугольники. | <p>8. Стороны и углы треугольника. Биссектрисы треугольника. Медианы и высоты. 9. Равнобедренные треугольники. Свойства. 10. Прямоугольные треугольники. Свойства.</p> | <p>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.</p> |
| Параллелограммы. | <p>11. Четырехугольники. Параллелограмм и его свойства. 12. Прямоугольник. Ромб. Квадрат.</p> | <p>1. Доказать, что параллелограмм, имеющий равные высоты – ромб. 2. Показать, что середины сторон ромба служат вершинами прямоугольника, а середины сторон прямоугольника – вершинами ромба.</p> |
| Трапеция. | <p>13. Трапеция. Средняя линия трапеции. 14. Деление отрезка на равные части.</p> | <p>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?</p> |
| Площади треугольников и четырехугольников. | <p>15. Площадь параллелограмма. 16. Площадь треугольника. 17. Площадь трапеции.</p> | <p>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 данного треугольника отрезком PQ. 3. Средняя линия трапеции разбивает её на две трапеции, площади которых относятся, как 2 : 1. Чему равно отношение оснований трапеции?</p> |
| Подобие геометрических фигур. | <p>18. Пропорциональные отрезки. 19. Свойства биссектрис внутреннего и внешнего углов треугольника.</p> | <p>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,</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | 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. Четырехугольники, 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 основных формул. 31. Решение прямоугольных треугольников. 32. Решение косоугольных треугольников. | 1. Найти острый угол x по таблицам Брадиса, если известно, что $lg \sin x = 1,5430$. 2. Решить прямоугольный треугольник по указанным данным (a , b – катеты, c – гипотенуза): $a = 19,7$, $A = 52^\circ$, используя таблицы тригонометрических функций. 3. Решить треугольник по указанным данным: $a = 30$, $A = 18^\circ$ и $B = 46^\circ$. |

| | | |
|--|--|---|
| Правильные многоугольники. | 33. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. 34. Периметр и площадь правильного n -угольника. | 1. Построить правильные 12-угольники, вписанные в данную окружность и описанные вокруг неё. 2. Вычислить отношение площади вписанного n -угольника к площади описанного n -угольника при $n = 3, 4, 6$. |
| Длина окружности и площадь круга. | 35. Длина окружности. 36. Площадь круга и его частей. | 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. 2. Две касательные к окружности радиуса R пересекаются под углом 45° . Найти площадь фигуры, ограниченной ими и меньшей дугой окружности, соединяющей точки касания. |
| 4. Стереометрия | | |
| Прямые и плоскости в пространстве. | 37. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. 38. Двугранные и многогранные углы. | 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? 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. |
| Призма. Параллелепипед. Цилиндр. | 39. Цилиндры и призмы. Их объемы и площади поверхностей. 40. Параллелепипеды. Объем и площадь поверхности. | 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. 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? |
| Пирамида. Конус. | 41. Свойства пирамиды и конуса. Объем пирамиды и конуса. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды и конуса 42. Усеченный конус и усеченная пирамида. | 1. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно l , а двугранный угол при ребре основания α . Найти боковую поверхность и объем пирамиды. 2. Найти полную поверхность и объем конуса, вписанного в правильный тетраэдр с ребром a . |
| Шаровая поверхность. Шар. | 43. Шар и шаровая поверхность. 44. Объем шара и его частей. | 1. Найти объем и поверхность шара, описанного около правильного тетраэдра с ребром, равным a . |

| | | |
|--|---------------------------------------|---|
| | Площадь поверхности шара и её частей. | 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))