

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
С. Ю. Рубцова
(подпись – расшифровка подписи)
"10" 06 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.07.16. «Практикум по решению задач по элементарной
математике»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки
45.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Профиль подготовки
«Математика и физика»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями и инвалидов

г. Южно-Сахалинск
2019

Рабочая программа дисциплины «Практикум по решению задач по элементарной математике» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 45.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Программу составил:

Самсикова Н. А.,
доцент кафедры математики, к.п.н, доцент 

Рабочая программа дисциплины «Практикум по решению задач по элементарной математике» утверждена на заседании кафедры математики, протокол № 9 от 21.05. 2019 г.

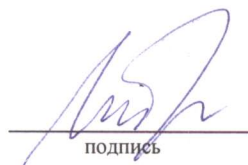
Заведующий кафедрой математики


подпись

Н. А. Самсикова

Рецензент(ы):

Тамонов Л. Г., директор МБОУ СОШ
№ 22, г. Южно-Сахалинск


подпись

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Практикум по решению задач по элементарной математике» является формирование базы для развития профессиональных компетенций в сфере реализации программы «Математика» в основной школе различного уровня и направленности с использованием разнообразных методов, форм и технологий, в соответствии с индивидуальными особенностями учащихся.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование системы умений, связанных с практикой решения задач курса математики основной школы;
- ознакомление студентов с содержанием различных систем задач курса математики основной школы;
- актуализация межпредметных знаний, способствующих пониманию содержания математической задачи и процесса ее решения;
- актуализация междисциплинарных знаний, являющихся основой для конструирования содержания курса математики основной школы с учетом индивидуальных особенностей учащихся;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта математической деятельности в ходе решения задач элементарной математики;
- создание условий для организации образовательного процесса на основе использования педагогических технологий и форм взаимодействия, способствующих формированию основы для развития профессиональных компетенций, связанных с реализацией программы «Математика» в основной школе различного уровня и направленности;
- стимулирование к самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Элементарная математика» относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (Б1.О.07.16). Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины «Элементарная математика», является базой практических знаний и умений, на основе которой будут раскрываться методические аспекты преподавания конкретных тем школьного курса математики. Поэтому основное внимание в программе курса отведено тем разделам, которые тесно связаны со школьной математикой. Дисциплина относится к числу прикладных математических дисциплин и ее изучение базируется на знаниях студентами общих разделов школьного курса математики.

Пререквизиты дисциплины: методика обучения математике; математический анализ, алгебра, геометрия.

Постреквизиты дисциплины: методика обучения математике, Педагогическая практика.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
------------------	------------------------	--

универсальные (УК):		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК-1.2. Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий. УК-1.3. Владеть: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
профессиональные (ПКС):		
ПКС-4	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПКС-4.1. Знать место преподаваемого предмета в структуре учебной деятельности; возможности предмета по формированию УУД; специальные приемы вовлечения в учебную деятельность по предмету обучающихся с разными образовательными потребностями; устанавливать контакты с обучающимися разного возраста и их родителями (законными представителями), другими педагогическими и иными работниками; современные педагогические технологии реализации компетентного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения. ПКС-4.2. Уметь использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях

		включения в образовательный процесс всех категорий обучающихся; применять психолого-педагогические технологии (в том числе инклюзивные), необходимые для адресной работы с различными контингентами учащихся: одаренные дети, социально уязвимые дети, дети, попавшие в трудные жизненные ситуации, дети-мигранты, дети-сироты, дети с особыми образовательными потребностями (аутисты, дети с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью и др.), дети с ограниченными возможностями здоровья, дети с девиациями поведения, дети с зависимостью. ПКС-4.3. Владеть навыками обучения и диагностики образовательных результатов с учетом специфики учебной дисциплины и реальных учебных возможностей всех категорий обучающихся; приемами оценки образовательных результатов: формируемых в преподаваемом предмете предметных и метапредметных компетенций, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик.
ПКС-7	Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	ПКС-7.1. Знать: структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПКС-7.2. Уметь: выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПКС-7.3. Владеть: технологиями определения и анализа структурных элементов, входящих в систему познания предметной области.
ПКС-11	Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов	ПКС- 11.1. Знать сущностные характеристики образовательной среды, образовательных программ,

		индивидуальных образовательных маршрутов; способы и приемы педагогического проектирования образовательной среды, образовательных программ и индивидуальных образовательных маршрутов. ПКС- 11.2. Уметь проектировать рабочие программы учебных дисциплин «Математика», «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ», «Физика», план-конспект и технологическую карту уроков математики и физики ПКС- 11.3. Владеть навыками проектирования основных и дополнительных образовательных программ по математике и физике.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины «Элементарная математика»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 7 зачетных единицы, 252 часа. (Аудиторные – 132: лекции – 60 ч, практические занятия – 72 ч)

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов			
	7 семестр	8 семестр	9 семестр	всего
Общая трудоемкость	2 (72)	2 (72)	3 (108)	7 (252)
Контактная работа:	40	40	66	146
Лекции (Лек)	18	12	30	60
Практические занятия (ПР)	18	24	30	72
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4	5	13
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)			1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)			26	26
Самостоятельная работа:	32	32	16	80
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	16	16	8	40

подготовка к практическим занятиям	16	16	8	40
------------------------------------	----	----	---	----

4.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементарная математика» для студентов очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			ЛЗ	ПЗ	СРС	
1.	Математическая и сюжетная задача	VII	6	6	8	Работа в малых группах Выполнение письменного домашнего задания. Выполнение самостоятельной работы
2.	Задачи на делимость	VII	2	2	6	«Мозговой штурм» Выполнение письменного домашнего задания. Выполнение самостоятельной работы
3.	Уравнения, неравенства и их системы	VII	6	6	10	Устный опрос Выполнение письменного домашнего задания. ТРКМ группового решения творческих задач Выполнение самостоятельной работы
4.	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	VII	4	4	8	Тестирование
	Контактная работа в период теоретического обучения Контактная работа в период промежуточной аттестации	VII				4 зачет
	Всего за семестр	VII	18	18	32	72 (2 з.е.)
5.	Решение геометрических задач (планиметрия)	VIII	8	16	20	«Мозговой штурм» Сообщение по теме занятия ТРКМ Выполнение письменного домашнего задания. Выполнение самостоятельной работы
6.	Геометрические построения на плоскости	VIII	4	8	12	Сообщение по теме занятия ТРКМ Выполнение письменного домашнего задания. группового решения творческих задач

	Контактная работа в период теоретического обучения Контактная работа в период промежуточной аттестации	VIII				4 зачет
	Всего за семестр	VIII	12	24	32	72 (2 з.е.)
7.	Решение геометрических задач (стереометрия)	IX	16	16	8	«Мозговой штурм» Сообщение по теме занятия ТРКМ Выполнение письменного домашнего задания. Выполнение самостоятельной работы Тестирование
8.	Избранные нестандартные задачи школьного курса математики	IX	14	14	8	Выполнение письменного домашнего задания. Выполнение самостоятельной работы
	Контактная работа в период теоретического обучения Контактная работа в период промежуточной аттестации	IX				бэкзамен
	Всего за семестр	IX	30	30	16	108 (3 з.е.) Промежуточная аттестация 26
						Контактная работа в период теоретического обучения и в период промежуточной аттестации - 13
	Всего		60	72	80	252 (7з.е.)

4.3. Содержание разделов дисциплины

VII семестр

Тема 1. Математическая и сюжетная задача

Типология сюжетных задач. Арифметический, алгебраический и геометрический методы решения сюжетных задач. Конкретные приемы решения сюжетных задач в рамках каждого из выделенных методов.

Тема 2. Задачи на делимость.

Натуральные и целые числа. Основные задачи. Задачи на делимость. Свойства и признаки делимости. Рациональные числа.

Тема 3. Уравнения, неравенства и их системы.

Уравнения, неравенства и их системы: общие методы решения. Задачи на доказательство неравенств. Задачи на составление уравнений и неравенств. Неравенства в геометрических задачах.

Тема 4. Функции

Функции (алгебраические и трансцендентные). Графики функций, преобразование графиков. Решение задач с использованием основных свойств

функций. Задача исследования функции элементарными методами с целью построения графика. Задачи на построение графика функции методом преобразований: $f(x) + a$; $f(x + a)$; $-f(x)$; $f(-x)$; $|f(x)|$; $f(|x|)$; $kf(x)$; $f(kx)$; $f\left(\frac{1}{x}\right)$; $\frac{1}{f(x)}$. Приемы построения графика сложной функции.

Применение графических методов при решении математических задач, включая нестандартные задачи исследовательского характера.

VIII семестр

Тема 5 Решение геометрических задач (планиметрия)

Основные методы решения геометрических задач на вычисление и доказательство на примере планиметрических задач по темам: геометрия треугольника, окружности и углы, площади, комбинации окружности и многоугольников.

Методы подобия, площадей, алгебраический, координатный, векторный при решении планиметрических задач.

Тема 6 Геометрические построения на плоскости

Геометрические построения на плоскости. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

IX семестр

Тема 7 Решение геометрических задач (стереометрия)

Задачи на построение в курсе стереометрии.

Основные методы решения геометрических задач на вычисление и доказательство на примере стереометрических задач по темам: взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, многогранники, комбинация многогранников и тел вращения.

Методы решения стереометрических задач.

Тема 8 Избранные нестандартные задачи школьного курса математики

Избранные нестандартные задачи школьного курса математики, согласованные с содержанием курсов математики для основной школы, и методы их решения.

4.4. Темы и планы лекционных и практических занятий

VII семестр

Тема 1. Математическая и сюжетная задача

Лекции 1-3 Математических задач. Классификация задач по предметной области. Математические задачи.

Структура задачи: условие, заключение, решение, обоснование. Решение как процесс и как результат.

Типология задач Ю. М. Колягина по уровню проблемности: стандартная задача, обучающая задача, поисковая задача, проблемная задача. Типология задач по математическому содержанию: арифметические, алгебраические, геометрические, тригонометрические, комбинаторные и т.д. Типология задач по методу решения: выделяются методы решения: арифметический (на основе зависимостей между компонентами арифметических действий), алгебраический (на основе составления уравнений, неравенств и их систем), графический (на основе использования графиков функций, уравнений, неравенств), функциональный (на основе использования свойств функций), геометрический (через использование геометрических фигур и их свойств), комбинированный. Типология задач по характеру требований: задачи на вычисление, на доказательство, объяснение, преобразование, конструирование, построение.

Типология задач по специфике языка: текстовые (условие представлено на естественном языке), сюжетные (присутствует фабула), абстрактные (предметные).

Характеристики задачи: сложность и трудность.

Сюжетная задача. Типология сюжетных задач. Задачи на движение, на работу, на смеси и сплавы и т.д.

Практические занятия 1.1-1.3

Этапы работы с задачей

- Анализ текста задачи. Структура текста задачи. Цель этапа – выделить объективное содержание задачи; условие, заключение; создать краткую запись, чертеж, схему, если это требуется решателю. Приемы краткой записи условия задачи.

- Поиск решения задачи. Цель этапа – создание плана решения задачи, который может быть представлен в виде устного или письменного текста, а также в виде модели или поисковой схемы. Запись плана решения.

- Реализация плана решения с обоснованием.

- Проверка решения задач и запись ответа. Проверка по смыслу: существуют ли объекты с описанными и полученными свойствами; проверка правильности выполнения логических и математических операций и т.п. Обобщение и систематизация полученного опыта, рефлексия, осознание того, как и с помощью каких процедур была решена данная задача.

- Исследование задачи (другие методы и способы решения, единственность или не существование объекта).

Методы решения сюжетных задач. Арифметический метод решения сюжетных задач.

Методы решения сюжетных задач. Алгебраический метод решения сюжетных задач.

Уравнение как модель сюжетной задачи. Система уравнений как модель сюжетной задачи. Соотнесение арифметического и алгебраического методов решения задачи.

Примерные задания для домашней работы

Примерное содержание домашнего задания к занятиям 1.2-1.3

1. Выберите из школьных учебников пять задач, относящихся к разным типам по математическому содержанию.

2. Определите их тип по методу решения, характеру требований, специфике языка.

3. Решите эти задачи. Запишите решение, обосновывая каждый шаг решения.

4. Проверьте решение каждой задачи.

5. Выберите из школьных учебников пять сюжетных задач, относящихся, по вашему мнению, к разным типам.

6. Выделите в каждой задаче условие и заключение. Выделите множество, на котором определена задача.

7. Переформулируйте задачу, удалив из формулировки сюжет.

8. Определите решение и обоснование каждой задачи. Запишите решение каждой задачи.

9. Проверьте полученное решение. Какими приемами вы воспользовались при выполнении проверки.

10. Выберите из школьных учебников пять сюжетных задач, которые решаются арифметическим методом.

11. Выполните анализ условия задачи.

12. Сделайте краткую запись. Используйте несколько способов краткой записи.

13. Составьте схему, отражающую последовательность этапов решения каждой задачи.
14. Решите эти задачи, используя различные приемы: по действиям; приведение к единице и т.д.
15. Замечание. После каждого занятия предлагается найти те задачи, решение которых соответствует тому приему, который рассматривался на занятии.
16. Выберите из школьных учебников пять сюжетных задач, которые решаются алгебраическим методом.
17. Выполните анализ условия этих задач.
18. Составьте уравнение/систему для решения каждой задачи.
19. Решите задачу.
20. Проверьте решение.

Тема 2. Задачи на делимость.

Лекция 4 Натуральные числа. Делимость. Основные свойства. Признаки делимости. Разложение на множители. НОД. НОК. Взаимно простые числа. Деление с остатком. Алгоритм Евклида. Признаки делимости суммы, разности, произведения.

Практическое занятие 2.1

Методы доказательства делимости выражения на число. Использование признаков делимости. Метод математической индукции доказательства делимости.

Примерное содержание домашнего задания к занятию 2.1

1. Решите задачи.
 - 1.1 При перемножении двух натуральных чисел, разность которых равна 10, была допущена ошибка: цифру сотен в произведении увеличили на 2. При делении полученного (неверного) произведения на меньший из множителей получили в частном 50 и в остатке 25. Найдите множители.
 - 1.2 Решите в целых числах уравнение:
 - 1.2.1 $(x - y)(x - 1) = 4$;
 - 1.2.2 $x^2 - 3xy + 2y^2 = 3$.
 - 1.3 Докажите, что при любом целом значении n : $(n^5 - n) : 5$; $n(n^6 - 1) : 7$; $n(2n + 1)(7n + 1) : 6$.
 - 1.4 При каких значениях n число $n^2 - 1$ делится на 13?
2. Запишите решение каждой задачи с обоснованием.
3. Составьте для каждой задачи систему указаний для решения, ориентированную на учащихся 9-го класса.

Тема 3. Уравнения, неравенства и их системы.

Лекции 5-7 Понятие уравнения и неравенства. Подходы к определению понятий «уравнение» и «неравенство». Основные определения: корень уравнения; решить уравнение (неравенство); решение уравнения, решение неравенства, множество решений уравнения (неравенства); область допустимых значений переменной.

Практические занятия 3.1-3.3

Общие и частные методы решения уравнений. Метод разложения на множители. Теоретические основания метода. Приемы разложения на множители. Типичные примеры. Метод замены переменной. Теоретические основания метода. Типичные примеры. Функциональный метод. Теоретические основания метода. Типичные примеры.

Линейные и квадратные уравнения. Алгебраические уравнения. Дробно-рациональные уравнения.

Частные методы решения уравнений. Иррациональные уравнения. Типы иррациональных уравнений.

Системы уравнений. Область определения системы уравнений. Решение

системы уравнений. Равносильные системы уравнений. Элементарные преобразования систем уравнений. Методы решения систем уравнений. Метод алгебраического сложения. Теоретические основания метода. Типичные примеры. Метод подстановки. Теоретические основания метода. Типичные примеры. Метод умножения. Теоретические основания метода. Типичные примеры. Метод замены переменных. Теоретические основания метода. Типичные примеры. Графический метод решения систем. Теоретические основания метода. Типичные примеры.

Общие и частные методы решения неравенств. Метод интервалов. Теоретические основания метода. Типичные примеры. Метод оценки. Теоретические основания метода. Типичные примеры. Функциональный метод. Теоретические основания метода. Типичные примеры. Линейные и квадратные неравенства. Методы решения. Дробно-рациональные неравенства. Методы решения. Типы дробно-рациональных неравенств. Решение дробно-рациональных неравенств. Область определения. Методы решения дробно-рациональных неравенств: метод интервалов; сведение к системе; замена переменной. Доказательства неравенств.

Примерное содержание домашнего задания к занятиям 3.1-3.3

1. Найдите область допустимых значений уравнения:

1.1 $\log_{8x^2} 2 = \log_4 x$;

1.2 $\sqrt{x^2(x-1)} = |x|$;

1.3 $1 + \sqrt{2x+7} = x-3$;

1.4 $|x-3|^{x^2-x} = (x-3)^2$;

1.5 $\sqrt{3}|\cos x| = 1 + \operatorname{ctg} x$.

2. Выберите из школьных учебников три уравнения, относящихся к различным классам по математическому содержанию (например, дробно-рациональное, показательное и иррациональное). Найдите область определения каждого уравнения. Решите каждое уравнение, последовательно выполняя преобразования. На каждом шаге объясняйте, почему получается уравнение, равносильное данному.

3. Выберите из школьных учебников два неравенства, относящихся к разным классам по математическому содержанию. Искусственно задайте область определения каждого неравенства (по отдельности). Решите каждое неравенство, последовательно выполняя преобразования. На каждом шаге объясняйте, почему получается неравенство, равносильное данному (на заданном вами множестве).

4. Проанализируйте решение данного уравнения. (Презентация или распечатка.) Какие методы и приемы были использованы при его решении? Дополните предлагаемое решение обоснованиями на каждом шаге.

Уравнение 1. $x^4 + 2x^3 - 7x^2 - 4x + 4 = 0$

Решение:

Так как $x = 0$ не является корнем уравнения разделим это уравнение почленно на x^2 : $x^2 + 2x - 7 - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2} = 0$.

Выполним группировку, объединяя в группы слагаемые, содержащие x^2 и слагаемые, содержащие x :

$$\left(x^2 + \frac{4}{x^2}\right) + \left(2x - \frac{4}{x}\right) - 7 = 0 \text{ или } \left(x^2 + \frac{4}{x^2}\right) + 2\left(x - \frac{2}{x}\right) - 7 = 0.$$

Пусть $t = x - \frac{2}{x}$. Выразим $x^2 + \frac{4}{x^2}$ через t . Получим: $x^2 - 2 \cdot x \cdot \frac{2}{x} + \frac{4}{x^2} = t^2$ или $x^2 + \frac{4}{x^2} = t^2 + 4$.

При подстановке наше уравнение имеет вид: $t^2 + 4 + 2t - 7 = 0$ или $t^2 + 2t - 3 = 0$.

Корни вспомогательного уравнения: $t = -3$ и $t = 1$. Выполняя обратную подстановку, получаем уравнения: $x - \frac{2}{x} = -3$ и $x - \frac{2}{x} = 1$.

Корни этих уравнений являются корнями данного уравнения. Найдите их

самостоятельно.

Ответ: $x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$, $x_3 = -3$, $x_4 = -1$.

Уравнение 2. $(x + 1)^5 + (x - 1)^5 = 32x$

Решение:

$$x^5 + 5x^4 + 10x^3 + 10x^2 + 5x + 1 + x^5 - 5x^4 + 10x^3 - 10x^2 + 5x - 1 = 32x$$

$$2x^5 + 20x^3 + 10x - 32x = 0$$

$$2x^5 + 20x^3 + 22x = 0$$

$$2x(x^4 + 10x^2 - 11) = 0$$

$$2x = 0$$

$$x = 0$$

$$x^4 + 10x^2 - 11 = 0$$

$$x^2 = 1$$

$$x = \pm 1$$

$$x^2 = -11$$

нет корней

Ответ: -1; 0; 1.

5. Выберите из школьных учебников десять уравнений, относящихся к разным классам по математическому содержанию.

6. Расклассифицируйте их на основе общего метода решения: первая группа – уравнения, решаемые методом разложения на множители; вторая группа – уравнения, решаемые методом замены переменной; третья группа – уравнения, решаемые функциональным методом.

Выделите те уравнения, которые, по вашему мнению, могут быть решены разными методами, объедините их в четвертую группу.

Выделите уравнения, которые, по вашему мнению, не могут быть отнесены ни к одной из групп.

7. Выделите по одному уравнению из каждой из четвертых групп. Решите их. Запишите решение, обосновывая каждое преобразование. Взяв решенное уравнение за основу, составьте набор задач (до 5) для закрепления метода решения, используемого в выбранном вами уравнении.

1. Даны уравнения:

1.1 $x^3 + 2x^2 + 3x + 6 = 0$;

1.2 $x^3 + 4x^2 - 24 = 0$;

1.3 $3x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 4x + 12 = 0$;

1.4 $\frac{x-3}{x-1} + \frac{x+3}{x+1} = \frac{x+6}{x+2} + \frac{x-6}{x-2}$;

1.5 $\left(\frac{x}{x+1}\right)^2 - \left(\frac{x+1}{x}\right)^2 = \frac{3}{2}$;

1.6 $(x-3)^2 - 5x \cdot (x-3) + 4x^2 = 0$.

• Определите вид уравнения, метод его решения (если возможно, укажите рациональный способ в рамках метода).

• Решите уравнение.

2. Выберите из школьных учебников задания, связанные с решением уравнений разного вида: линейных, квадратных, дробно-линейных. Распределите эти уравнения в группы по методу решения. Составьте обобщенные рекомендации для учащихся по решению уравнений каждой группы.

1. Решите уравнения:

1.1 $2x\sqrt[3]{x} - 3x\sqrt{\frac{1}{x}} = 20$;

1.2 $\sqrt{2x+5} - \sqrt{2x} = 1$;

1.3 $\sqrt{x+4} + \sqrt{x-1} = \sqrt{4x+5}$;

1.4 $\sqrt{6+4x-x^2} = 4-x$;

1.5 $x^2 + 2\sqrt{x^2+3x+11} = 4-3x$;

1.6 $(x+1)\sqrt{1+4x-x^2} = x^2-1$;

$$1.7 \quad \frac{1}{2\sqrt{3x-2}-3} + \frac{\sqrt{3x-2}}{\sqrt{3x-2}-1} = 3;$$

$$1.8 \quad \frac{\sqrt{x+1}}{x+2} - \frac{1}{\sqrt{x+1}} - \sqrt{x+1} + \frac{3}{2} = 0;$$

$$1.9 \quad \sqrt{x+2-4\sqrt{x-2}} - \sqrt{x-1-2\sqrt{x-2}} = 1.$$

8. Выберите любые три уравнения. Решите их, по возможности, несколькими способами. Оформите решение, предлагая образец для учащихся к каждому из способов.

1. Решите систему уравнений.

$$1) \quad \begin{cases} \frac{1}{x+y} - \frac{10}{x-y} = 1, \\ \frac{1}{x+y} + \frac{2}{x-y} = -\frac{3}{5}; \end{cases}$$

$$2) \quad \begin{cases} 4x^2 + xy = 20y; \\ 4xy + y^2 = 5x; \end{cases}$$

$$3) \quad \begin{cases} x + y = 8 \\ \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{50}{7}; \end{cases}$$

$$4) \quad \begin{cases} x + y + xy = 7 \\ x^2 + y^2 + xy = 13; \end{cases}$$

$$5) \quad \begin{cases} x^3 + y^3 = 35 \\ x^2y + xy^2 = 30. \end{cases}$$

9. Дифференцируйте эти системы по степени сложности. Составьте указания для учащихся по решению каждой системы.

10. Выберите из школьных учебников по две системы уравнений, решаемых одним из рассмотренных способов.

Решите каждую из выбранных систем.

Составьте для учащихся подсказки для решения каждого типа систем уравнений.

Тема 4.Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств

Лекции 8-9 Определение функции. Подходы к определению функции. Способы задания функции: табличный; словесный – описанием; аналитический – с помощью формулы (здесь можно выделить: явное задание функции; неявное задание функции, в том числе параметрическое; кусочно-заданные функции); графический – с помощью графика. Ограничения, связанные с каждым способом. Например, табличный не позволяет задать непрерывную функцию, неограниченную функцию, бесконечную функцию; графический – тоже не позволяет задать неограниченную функцию или функцию на неограниченной области определения.

Практические занятия 4.1-4.2

Основные задачи, связанные с понятием «функция» в школе: математическая задача (описание свойств функции на основании формулы или на основании графика, построение графика и т.д.); прикладная задача, решение которой состоит из нескольких этапов: конструирование функции по сюжету; исследование построенной функции (решение математической задачи); интерпретация полученного результата.

Основные элементарные функции: степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрическая, обратные тригонометрические.

Элементарные функции: все функции, которые получены из основных элементарных с помощью конечного числа арифметических действий (сложения, вычитания, умножения и деления) и композиций.

Примеры неэлементарных функций: $y = |x|$; $y = \{x\}$ – дробная часть числа; $y = [x]$ – целая часть числа; различные функции, заданные кусочно и имеющие разрывы или переломы на границах промежутков области определения.

Свойства функций: область определения (область задания) функции (определение области определения зависит от способа, которым определяли функцию, например, если мы даем определение 1, 4, 5 или 6 для функции, то в этом случае областью определения называется множество X); множество значений (область значений) функции; нули (корни) функции; промежутки знакопостоянства; четность или нечетность функции; периодичность; монотонность; экстремумы; асимптоты; график.

Исследование функции элементарными средствами. Область определения функции.

Исследование функции элементарными средствами. Множество значений функции.

Методы решения: метод оценки, сведение к задаче с параметром.

Приемы, используемые при нахождении множества значений функции: использование области определения и множества значений элементарных функций, использование монотонности функции, нахождение предельных значений и т.д.

Исследование функций элементарными средствами. Нули функции и промежутки знакопостоянства.

Исследование функций на четность и нечетность. Четные функции, нечетные функции, функции общего вида. Способы обоснования четности/нечетности функции. Способы обоснования общего вида функций. Свойства четных и нечетных функций. Использование четности/нечетности функций при решении задач.

Монотонность функций. Экстремумы функций. Исследование функций на монотонность и экстремумы без использования производной.

Функции, содержащие модуль. Функции вида: $F(x) = |f(x)|$, $F(x) = f(|x|)$ и $F(x) = |f(|x|)|$. Свойства, график, особенности исследования и построения графика. Приемы, используемые при исследовании и построении графика для функций, содержащих модуль.

Композиция функций. Сложная функция, определение, особенности исследования. Приемы, используемые при исследовании сложных функций.

Примерное содержание домашнего задания к занятиям 4.1-4.2

1. Задайте аналитически функцию, определенную:
 - а) на всей числовой прямой;
 - б) всей числовой прямой, кроме точки $x = 3$;
 - в) всей числовой прямой, кроме точек $x = \pm 3$;
 - г) на промежутке $(-\infty; 2]$;
 - д) на отрезке $[-5; 5]$.
2. Какие из графиков, приведенных на рис. 1, могут являться графиками функций?

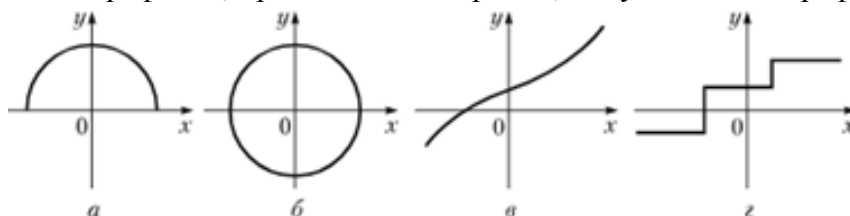


Рис. 1

3. Для функций, графики которых изображены на рис. 2 -7, укажите:
 - а) область определения;
 - б) область значений;
 - в) координаты точек пересечения графика с осями координат.

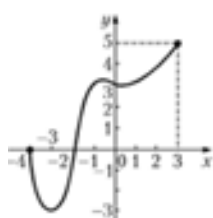


Рис. 2

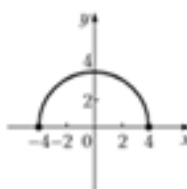


Рис. 3

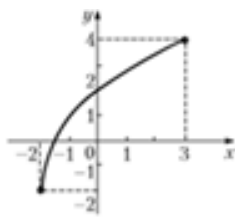


Рис. 4



Рис. 5

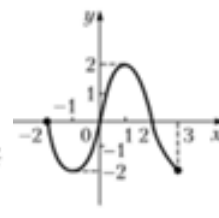


Рис. 6

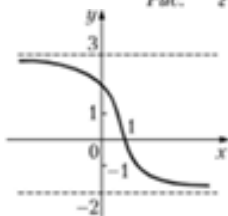


Рис. 7

4. Найдите область определения и область значений функций, заданных аналитически:

а) $y = \frac{5}{x-2}$; б) $y = |x - 4| - 2$; в) $y = 1 - \frac{5}{\sqrt{x-1}+1}$; г) $y = 5 - \sqrt{2x + 1}$.

5. По графику функции, изображенному на рис. 8, укажите промежутки возрастания и убывания функции, точки максимума и минимума.

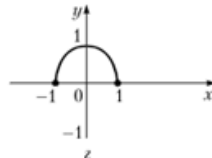
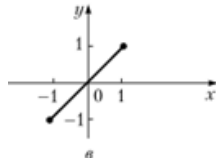
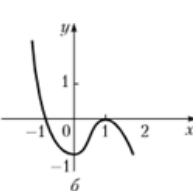
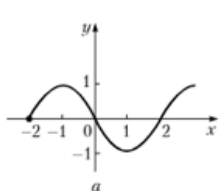
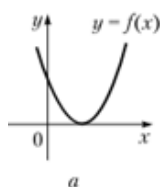


Рис. 8

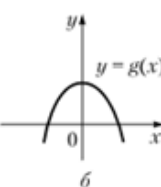
6. Функция f возрастающая. Сравните: а) $f(-4,01)$ и $f(-4)$; б) $f\left(\frac{1}{6}\right)$ и $f\left(\frac{1}{5}\right)$.

7. Функция f убывающая. Сравните: а) $f(-2,25)$ и $f(-2)$; б) $f\left(\frac{1}{5}\right)$ и $f\left(\frac{2}{5}\right)$.

8. Какие из функций, графики которых изображены на рис. 9, являются четными, а какие нечетными?



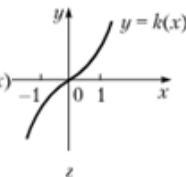
а



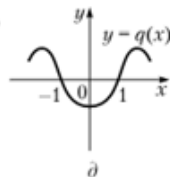
б



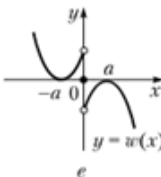
в



г



д



е

Рис. 9

9. Известно, что функция $y = f(x)$, заданная на отрезке $[-3; 3]$, является четной. Часть графика изображена на рис. 10. Достройте график функции.
10. Известно, что функция $y = f(x)$, заданная на отрезке $[-3; 3]$, является нечетной. Часть графика изображена на рис. 11. Достройте график функции.
11. Функция $y = h(x)$ является четной, причем $h(1) = 3$, $h(2) = 5$, $h(-4) = 0$. Найдите значения функции в тех точках, в каких это возможно.

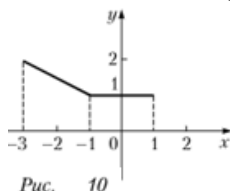


Рис. 10

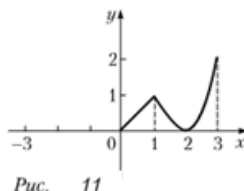


Рис. 11

VIII семестр

Тема 5 Решение геометрических задач (планиметрия)

Лекции 10-13 Основные методы решения геометрических задач на вычисление и доказательство на примере планиметрических задач по темам: геометрия треугольника,

окружности и углы, площади, комбинации окружности многоугольников. Методы подобия, площадей, алгебраический, координатный, векторный при решении планиметрических задач.

Практические занятия 5.1-5.8

Треугольники. Основные задачи.

Прямоугольный треугольник. Равнобедренный треугольник. Правильный треугольник.

Отрезки в треугольнике.

Подобные треугольники.

Четырехугольники. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Основные задачи.

Окружность. Элементы окружности: дуга, сектор, сегмент; радиус, диаметр, хорда; вписанные и центральные углы, вневписанные углы. Соотношения длин отрезков в окружности.

Вписанные и описанные окружности.

Окружность, вписанная и описанная в треугольник.

Окружность, вписанная и описанная около четырехугольников.

Комбинации окружности и геометрических фигур.

Площадь. Задания на нахождение площади.

Метод площадей.

Использование метода площадей для доказательства и решения задач.

Векторы и координаты на плоскости.

Векторный метод.

Метод координат.

Геометрические преобразования на плоскости.

Примерное содержание домашнего задания к занятиям 5.2-5.3

1. Подберите из школьных учебников и дидактических материалов 5-6 задач на тему «Треугольники» так, чтобы они относились к разным видам по разным показателям, и решите их.

2. Подготовьте указания для учащихся по решению каждой из подобранных задач.

Примерное содержание домашнего задания к занятию 5.4

1. Выберите из школьных учебников или дидактических материалов по одной задаче на параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапецию, произвольный четырехугольник.

2. Решите эти задачи.

3. Выделите в каждой задаче теоретические факты, на использовании которых основано решение.

4. Составьте схему решения каждой задачи.

5. Оформите решение задачи как образец.

Примерное содержание домашнего задания к занятию 5.5

1. Подберите из школьных учебников, из дидактических материалов 5-6 задач на тему «Окружность».

2. Решите их.

3. Составьте для каждой задачи подсказки для учащихся на каждом из этапов работы с задачей.

4. Выберите самую сложную, на ваш взгляд, задачу. Оформите ее решение.

5. Разбейте ее на подзадачи. Выделите идею решения каждой подзадачи.

6. Постарайтесь выделить общую идею решения задачи в целом; приемы, используемые при решении.

Примерное содержание домашнего задания к занятию 5.5

1. Решите задачи:

1) В треугольнике ABC известны углы: $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 80^\circ$. Внутри треугольника взята точка K такая, что BKC – правильный треугольник. Найдите угол KAC .

2) В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ известны углы: $\angle BAC = 25^\circ$, $\angle BCA = 20^\circ$, $\angle BDC = 50^\circ$, $\angle BDA = 40^\circ$. Найдите угол между диагоналями этого четырехугольника.

3) Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает прямые BC и CD в точках K и M соответственно. Докажите, что центр окружности, проведенной через точки B , C и D .

4) На стороне AB выпуклого четырехугольника $ABCD$ взята точка E , отличная от A и B . Отрезки AC и DE пересекаются в точке F . Докажите, что окружности, описанные около треугольников ABC , CDF и BDE , имеют общую точку.

5) На окружности взяты последовательно точки A , B , C и D , причем дуги AB и BD равны. Касательная к окружности в точке A пересекается с прямой BC в точке K . M – точка пересечения прямых AB и CD . Докажите, что прямые KM и AD параллельны.

6) На плоскости расположены два квадрата $ABCD$ и $BKMP$ так, что точка K лежит на продолжении AB за точку B , а точка P лежит на луче BC . Докажите, что точка пересечения прямых AP и DM лежит на окружности, описанной около $ABCD$.

7) Диагонали параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке O . Докажите, что точка O , а также основания перпендикуляров, опущенных из точки A на прямые BC , BD и CD , лежат на одной окружности.

8) В четырехугольнике $ABCD$ углы B и D равны и не являются прямыми. Доказать, что основания перпендикуляров, опущенных из точки A на прямые BC , BD , CD и середина отрезка BD , лежат на одной окружности.

9) В треугольник ABC вписана окружность, касающаяся его сторон BC , CA и AB соответственно в точках A_1 , B_1 , C_1 . Пусть K – точка этой окружности, диаметрально противоположная точке C_1 , а D – точка пересечения прямых B_1C_1 и A_1K . Докажите, что прямые AB и CD параллельны.

10) В треугольнике ABC ($AB > BC$) точки K и M – середины сторон AB и AC , O – точка пересечения биссектрис. Пусть P – точка пересечения прямых KM и CO , а точка Q такова, что $QP \perp KM$ и $QO \perp AC$. Докажите, что $MQ \parallel BO$.

2. Сформулируйте для каждой задачи вопросы для учащихся на этапе поиска решения задачи; на этапе проверки решения.

3. Составьте указания для учащихся по решению каждой задачи.

4. Расположите задачи по степени возрастания сложности.

Примерное содержание домашнего задания к занятию 5.7

1. Работа с набором задач.

Пример набора задач

1) Вершина C параллелограмма $ABCD$ соединена с серединой L стороны AB . На отрезке LC взяты точки M и N так, что отрезок BM параллелен отрезку DN (точка M лежит между точками L и N). Найдите отношение площадей многоугольника $ABMND$ и треугольника BMC .

2) Через вершину C правильного шестиугольника $ABCDEF$ проведена прямая, пересекающая прямую AD в точке Q . Известно, что эта прямая разбивает шестиугольник на части, площади которых относятся как $4 : 5$. Найдите отношение $AQ:QD$.

3) На диагонали BD прямоугольника $ABCD$ взята точка N так, что $BN:ND = 3:2$. Диагонали прямоугольника пересекаются в точке O . Найдите площадь четырехугольника $ABCN$, если $AC = 10$ и $\angle AOB = 30^\circ$.

4) Даны два треугольника, у которых одна вершина A общая, а другие вершины расположены на двух прямых, проходящих через A . Докажите, что отношение

площадей этих треугольников равно отношению произведений двух сторон каждого треугольника, содержащих вершину A .

5) Докажите, что площадь четырехугольника равна полупроизведению диагоналей на синус угла между ними.

6) Два равнобедренных прямоугольных треугольника ABM и CDM с гипотенузами AB и CD расположены так, что $ABCD$ – четырехугольник. Одна диагональ этого четырехугольника равна d . Найти его площадь.

Пример задания

- 1) Решите задачи.
- 2) Выберите одну из них.
- 3) Составьте схему решения выбранной задачи.
- 4) Составьте вспомогательные задачи для ее решения.

2. Подберите из школьных учебников 3-4 задачи, которые решаются на основе использования метода площадей, и решите их.

Примерное содержание домашнего задания к занятию 5.8.

1. Выберите из школьных учебников или дидактических материалов по две задачи: на усвоение теоретических фактов по теме «Векторы», по теме «Координаты на плоскости», «Векторный метод», «Метод координат».
2. Объясните, почему вы выбрали именно эти задачи.
3. Решите эти задачи.
4. Оцените, насколько типичными являются эти задачи для каждой темы.
5. Определите, какие теоретические факты закрепляются/используются при решении каждой из выбранных вами задач.

Тема 6 Геометрические построения на плоскости

Лекции 14-15 Геометрические построения на плоскости. Задачи на построение на плоскости с помощью циркуля и линейки.

Практические занятия 6.1-6.4

Простейшие задачи на построение.

Этапы работы с задачей на построение.

Решение задач на построение.

Метод геометрических преобразований.

Параллельный перенос.

Симметрия.

Поворот.

Гомотетия.

Особенности использования каждого из преобразований в задачах на построение.

Решение задач на построение методом геометрических преобразований.

Примерное содержание домашнего задания к занятиям 6.1-6.3

1. Решите задачи.

1) Построить треугольник, если заданы сторона, прилежащий к ней угол и сумма двух других сторон.

- 2) Проведите общую касательную к двум данным окружностям

- 3) Построить ромб по высоте и диагонали.

- 4) Построить параллелограмм по двум диагоналям и высоте.

5) Построить три окружности, касающиеся друг друга внешним образом, с центрами в вершинах данного треугольника.

6) Постройте равнобедренный треугольник по боковой стороне и высоте, опущенной на основание.

- 7) Построить треугольник, если даны его периметр и два угла.

Примерное содержание домашнего задания к занятию 6.4.

1. Проведите исследование задачи определением условий, при которых решение существует.

Задача. Даны две окружности и прямая l между ними. Построить квадрат так, чтобы 2 его вершины лежали на данной прямой, а 2 другие – на двух данных окружностях.

2. Выполните доказательство и исследование в следующей задаче.

Задача. Построить четвертое пропорциональное: $a : b = c : x$.

3. Решите задачи.

1) В данный остроугольный треугольник впишите треугольник наименьшего периметра.

2) Даны непересекающиеся хорды AB и CE окружности. Постройте точку X так, чтобы хорды AX и BX высекали на хорде CE отрезок KN , имеющий данную длину a .

3) Постройте треугольник по данным серединам двух сторон и прямой, на которой лежит биссектриса, проведенная к одной из этих сторон.

4) Даны угол ABC и точка E внутри его. Постройте отрезок с концами на сторонах данного угла, середина которого лежит в данной точке E .

5) Дан треугольник ABC . Постройте прямую, делящую пополам его площадь и периметр.

6) Постройте треугольник ABC по сторонам AB и AC и биссектрисе AE .

4. Оформите решение каждой задачи, последовательно описывая результаты каждого этапа задачи на построение: анализа, построения, доказательства и исследования.

5. Сформулируйте вопросы для учащихся на этапе анализа, которые служат основой поиска решения задачи.

IX семестр

Тема 7 Решение геометрических задач (стереометрия)

Лекции 16-23 Позиционные построения. Метрические построения. Вычисление расстояний

Практические занятия 7.1-7.8

Построения на изображениях многогранников: построение следов плоскостей и прямых; построение сечения многогранника методом следов; построение сечения многогранника методом вспомогательных сечений; построение параллельных прямых и параллельных плоскостей; построение прямой, проходящей через заданную точку параллельно заданной прямой; построение сечения многогранника плоскостью, проходящей через заданную точку параллельно заданной плоскости; построение сечения многогранника плоскостью, проходящей через заданную прямую параллельно другой заданной прямой; комбинированный метод построения сечения многогранника; построение сечения многогранника плоскостью, проходящей через заданную точку параллельно заданной плоскости; построение сечения многогранника плоскостью, проходящей через заданную прямую параллельно другой заданной прямой; построение сечения многогранника плоскостью, проходящей через заданную точку параллельно двум заданным скрещивающимся прямым.

Другие позиционные задачи: построение линии пересечения заданных плоскостей; построение точки пересечения заданной прямой с заданной плоскостью; построение пересечения поверхностей заданных многогранников.

Вычисление расстояний: расстояние между двумя точками; расстояние от точки до прямой; расстояние от точки до плоскости; расстояние между скрещивающимися прямыми.

Вычисление углов: угол между скрещивающимися прямыми; угол между

плоскостями; угол между прямой и плоскостью; двугранный угол.

Площади и объемы многогранников: площадь сечения многогранника; площадь поверхности; объемы.

Многогранники и круглые тела: описанные и вписанные сферы; комбинации с описанными сферами; комбинации со вписанными сферами.

Примерное содержание домашнего задания к занятиям 7.1-7.3

Решите задачи:

1. На ребре MB пирамиды $MABCD$ заданы точка P , в грани MAD – точка Q . В плоскости MAC внутри пирамиды задана точка R . Построить следы плоскости PQR на следующих плоскостях: 1) ABC ; 2) MAD ; 3) MBC .

2. На ребре BB_1 призмы $ABCA_1B_1C_1$ заданы точка P , в грани ACC_1A_1 – точка Q и вне призмы в плоскости BB_1D , точка D которой лежит на прямой AC и при этом точка C находится между точками A и D , задана точка R . Построить следы плоскости PQR на плоскостях: 1) ABC ; 2) ACC_1 .

3. На ребрах AA_1 и B_1C_1 призмы $ABCA_1B_1C_1$ заданы соответственно точки P и Q . Построить сечение призмы плоскостью PQR , точку R которой зададим в одной из следующих граней: 1) BCC_1B_1 ; 2) ABC .

4. На ребре MB пирамиды $MABCD$ задана точка P , а в ее грани MCD задана точка Q . Постройте сечение пирамиды плоскостью PQR , точка R которой задана: 1) на ребре MC ; 2) в грани MAD .

5. На ребрах MB и MC пирамиды $MABCD$ заданы соответственно точки P и Q . Построить прямые, проходящие через точку P , параллельно прямой QR , точка R которой задана на одном из следующих ребер пирамиды: 1) BC ; 2) CD ; 3) MA .

6. На ребрах BB_1 и A_1D_1 призмы $ABCA_1B_1C_1D_1$ заданы соответственно точки P и Q . Построить прямые, проходящие через точку P параллельно прямой QR , точка R которой задана на одном из следующих ребер призмы: 1) BC ; 2) AA_1 .

7. На ребрах BB_1 и DD_1 призмы $ABCA_1B_1C_1D_1$, грань ADD_1A_1 которой параллельна грани BCC_1B_1 , заданы соответственно точки K и P . Построить прямую, проходящую через точку K параллельно прямой AP .

Примерное содержание домашнего задания к занятиям 7.4-7.6

1) Работа с набором задач.

Пример набора задач

1) В основании усеченной пирамиды $ABCA_1B_1C_1$ лежит треугольник, у которого $AC=BC=a$ и $\angle ACB=90^\circ$. Боковое ребро CC_1 перпендикулярно плоскости основания, $CC_1 = \frac{1}{2}AB$ и $A_1B_1:AB=1:2$. Найдите периметры фигур, получающихся в сечении пирамиды плоскостями, заданными следующим образом: 1) точки A , B_1 и C_1 ; 2) прямая B_1D_1 , точка D_1 которой – середина ребра A_1C_1 и прямая D_1K , параллельна прямой AA_1 ; 3) точка C и условие, что секущая плоскость перпендикулярна прямой AA_1 .

2) В основании пирамиды $MABCD$ лежит квадрат со стороной, равной a . Высота пирамиды равна стороне основания и проектируется в точку O – середину ребра BC . На медиане MF треугольника MAD взята точка P – середина медианы. Постройте сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точку P перпендикулярно прямой MF и найдите расстояния от середины боковой стороны трапеции, полученной в сечении до точек: 1) D ; 2) F ; 3) A .

3) В основании пирамиды $MABCD$ лежит квадрат, а ее боковое ребро MB перпендикулярно плоскости основания и $MB = AB$. На ребрах AB и MB взяты соответственно точки K и B_1 – середины этих ребер, и в треугольнике B_1CK проведена

медиана CE , на которой взяты точки P и Q такие, что $CQ = QP = PE$. Считая $AB = a$, найдите расстояния от точки O , в которой пересекаются диагонали основания пирамиды, до точек: 1) P ; 2) E ; 3) Q .

4) Все плоские углы при вершине M правильной пирамиды $MABC$ – прямые. На ребрах BC и MC взяты соответственно точки L и N такие, что $BL:BC = CN:CM = 1:4$. Считая боковое ребро пирамиды равным b , найдите расстояния до центра треугольника ALN от точек: 1) M ; 2) B ; 3) C .

Пример задания

- 2) Решите задачи.
- 3) Выберите одну из них.
- 4) Составьте схему решения выбранной задачи.
- 5) Составьте вспомогательные задачи для ее решения.

Примерное содержание домашнего задания к занятиям 7.7-7.8

1. Подберите из школьных учебников, из дидактических материалов 5-6 задач на темы «Площадь поверхности многогранника» и «Объемы тел».
2. Решите их.
3. Составьте для каждой задачи подсказки для учащихся на каждом из этапов работы с задачей.
4. Выберите самую сложную, на ваш взгляд, задачу. Оформите ее решение.
5. Разбейте ее на подзадачи. Выделите идею решения каждой подзадачи.
6. Постарайтесь выделить общую идею решения задачи в целом; приемы, используемые при решении.

Тема 8 Избранные нестандартные задачи школьного курса математики

Лекции 24-30

Виды нестандартных задач по математике: задачи (задачи, способ решения которых неизвестен учащимся; задачи, для решения которых необходимо использование межпредметных знаний; недоопределенные задачи с неполными данными), переопределенные задачи (задачи с избыточными данными; задачи с нестандартной формулировкой).

Практические занятия 8.1-8.7

Задачи конкурса «Кенгуру». Специфика задач. Примеры задач для разных возрастных категорий.

Задачи единого государственного экзамена по математике (часть С). Критерии оценивания заданий.

Способы конструирования систем для подготовки учащихся к решению задач части С. Различные подходы. Примеры систем вспомогательных задач.

Примерное содержание домашнего задания к занятию 8.1-8.3

1. Найти в школьных учебниках математики задания, которые при первом обращении к ним могут расцениваться как нестандартные, поскольку учащимся неизвестен способ (прием, метод) их решения.

2. Решите задачи:

- 1) Решите уравнение $x^3 + 33 = -2x$.
- 2) Решите неравенство $(5^x - \sqrt{5})(\arccos x - \arccos 0,2) \geq 0$.
- 3) Сравните числа $\log_8 9$ и $\lg 11$.
- 4) Решите уравнение: $\arccos x + \arccos(1-x) = \arccos \frac{1}{2}$.

При каких условиях эти задачи будут нестандартными?

3. Решите задачи:

1) A и B – произвольные натуральные числа. Может ли число $A! + B!$ оканчиваться цифрами 1990?

2) Окружность, вписанная в треугольник ABC , делит его сторону AB на отрезки AE и EB с длинами 5 и 3 соответственно. Величина угла $A = 60^\circ$. Найдите длину стороны BC .

3) Докажите, что в любой арифметической прогрессии, члены которой – натуральные числа, есть два члена с одинаковой суммой цифр.

4. Проанализируйте общую инструкцию для учащихся к решению нестандартных задач.

1) Внимательно прочтите задачу, обдумайте поставленный вопрос, четко представьте тот предмет или явление, о котором в нем говорится.

2) Обдумайте связи, которые существуют между данными в условии и вопросе задачи. Возможно, характер этой связи подскажет вам способ решения задачи.

3) Вспомните, не встречалась ли вам похожая задача, способ решения которой вам известен

4) Попробуйте, упростив условие задачи, найти принцип ее решения, а затем применить этот принцип для решения исходной задачи.

5) Если в задаче несколько неизвестных, попробуйте разбить условие на несколько подзадач с одним неизвестным в каждой.

6) Подумайте, какие части условия несущественны и только сбивают вас с толку.

7) Подумайте, нельзя ли применить для решения задачи какие-либо знания из другой сферы деятельности.

8) Подумайте, нельзя ли рассмотреть ситуацию в задаче с другой точки зрения («Надо поднять груз на платформу, а нельзя ли опустить платформу под груз?»).

9) Попробуйте с помощью конкретных примеров найти общее решение задачи.

10) Сделайте проверку полученного ответа, сопоставив его с жизненными представлениями об искомой величине или подставив эту величину в условие задачи.

На ее основе составьте инструкцию для учащихся по решению каждой из предлагаемых выше задач.

Примерное содержание домашнего задания к занятию 8.4-8.7

1. Решите задачи для 7-8 классов:

Задачи, оцениваемые в 3 балла

1) Если Вася даст Пете 6 монет, то у них станет поровну монет, а если Петя даст Васе 9 монет, то у Васи монет станет в k раз больше, чем у Пети. При каком наибольшем k это возможно?

(А) 20 (Б) 25 (В) 30 (Г) 31 (Д) 37

2) В поезде 5 вагонов, в каждом вагоне есть хоть один пассажир. Будем говорить, что два пассажира едут рядом, если они едут в одном вагоне или в двух соседних. Известно, что рядом с каждым пассажиром едут еще либо 5, либо 10 пассажиров. Сколько всего пассажиров в поезде?

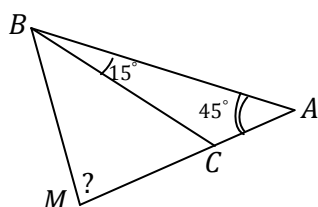
(А) 20 (Б) 17 (В) 15 (Г) 13 (Д) невозможно определить

3) По круговой дорожке в одном направлении двигаются Женя пешком и малыш Федя на велосипеде. Скорость Феде на 75 % больше скорости Жени, и поэтому время от времени он ее обгоняет. В скольких разных точках дорожки будут происходить обгоны?

(А) 2 (Б) 3 (В) 4 (Г) 5 (Д) 6

4) Лена возвела натуральное число N в квадрат и сложила количество цифр в числе N с количеством цифр в числе N^2 . Какой результат у нее не мог получиться?

(А) 98 (Б) 99 (В) 100 (Г) 101 (Д) 102



5) На продолжении стороны AC треугольника ABC отмечена точка M (см. рисунок). Известно, что $CM = 2AC$, $\angle CBA = 15^\circ$ и $\angle CAB = 45^\circ$. Найдите $\angle AMB$.

(А) 60° (Б) 65° (В) 70° (Г) 72°
(Д) 75°

Задачи, оцениваемые в 4 балла

6) Ученики 7-А класса посещают школьную библиотеку. В понедельник в нее пришло 5 учеников, во вторник - 6, в среду - 4, в четверг - 8, в пятницу - 7. Никто из учеников не был в библиотеке два дня подряд. Какое наименьшее количество учеников может быть в 7-А классе?

(А) 12 (Б) 15 (В) 18 (Г) 25 (Д) 30

7) Жан-Кристоф продолжает изучать русский язык. Он ищет числа, словесная запись которых состоит ровно из четырех слов: СЕМЬ, СЕМЬДЕСЯТ, СЕМЬСОТ, ТЫСЯЧ. Например, таково число 7770 - СЕМЬ ТЫСЯЧ СЕМЬСОТ СЕМЬДЕСЯТ. Сколько всего таких чисел?

(А) 4 (Б) 5 (В) 6 (Г) 7 (Д) 8

8) Винни-Пух купил в магазине четыре одинаковых горшочка с медом и заплатил несколько монет по одному фунту. Ему дали сдачу: по одной монете достоинством 50, 20, 10, 5, 2 и 1 пенсов (в одном фунте 100 пенсов). Пятачок заметил, что Винни-Пуху дали ровно одну лишнюю монету. Какую?

(А) 1 пенс (Б) 2 пенса (В) 5 пенсов (Г) 20 пенсов (Д) 50 пенсов

9) Числа x, y и z таковы, что $x^2 y z^3 = 7^{11}$ и $xy^2 = 7^7$. Чему равно $x y z$?

(А) 7^4 (Б) 7^5 (В) 7^6 (Г) 7^7 (Д) 7^{15}

10) В классе 20 учеников. Они сели за парты по двое так, что ровно треть мальчиков сидят с девочками, и ровно половина девочек сидят с мальчиками. Сколько мальчиков в классе?

(А) 6 (Б) 9 (В) 12 (Г) 15 (Д) 18

Задачи, оцениваемые в 5 баллов

11) В квадрате 3×3 некоторые клетки белые, а остальные - черные. Известно, что не во всех столбцах не все клетки черные. Тогда обязательно

(А) в каждом столбце есть черная клетка (Б) все клетки черные

(В) есть столбец из белых клеток (Г) все клетки белые

(Д) есть столбец из черных клеток

12) Вася выбрал несколько различных натуральных чисел. Произведение двух самых маленьких из них равно 16, а произведение двух самых больших равно 225. Чему равна сумма всех Васиных чисел?

(А) 243 (Б) 44 (В) 42 (Г) 38 (Д) невозможно определить

2. Решите задачи для 9-10 классов:

Задачи, оцениваемые в 3 балла

1) Сколько получится тысяч, если сто сотен умножить на тысячу десятков?

(А) 1000 (Б) 10000 (В) 100 000 (Г) 1 000 000 (Д) 10000000

2) Что обычно делают с квадратным корнем?

(А) выкорчевывают (Б) удаляют (В) вытаскивают

(Г) извлекают (Д) смотрят в него

3) На координатной плоскости четыре из пяти точек А–Д являются вершинами квадрата. Какая точка лишняя?

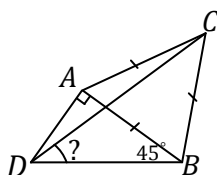
(А) $(-1; 3)$ (Б) $(0; -4)$ (В) $(-2; -1)$ (Г) $(1; 1)$ (Д) $(3; -2)$

4) Сколько недель содержится в 2016 часах?

(А) 72 (Б) 36 (В) 24 (Г) 12 (Д) 10

5) На рисунке треугольник ABC - правильный, $\angle BAD = 90^\circ$, $\angle ABD = 45^\circ$. Чему равен $\angle CDB$?

(А) 35° (Б) 30° (В) 25° (Г) 20° (Д) 15°



Задачи, оцениваемые в 4 балла

6) Известно, что $a + 5 = b^2 - 1 = c^2 + 3 = d - 4$. Какое из чисел a, b, c, d самое большое?

(А) a (Б) b (В) c (Г) d (Д) невозможно определить

7) В какой из моментов времени А–Д угол между

часовой и минутной стрелками самый маленький?

- (А) 12:10 (Б) 12:55 (В) 18:30 (Г) 21:45 (Д) 15:15

8) На каждой из ветвей гиперболы $y = \frac{1}{x}$ отметили по точке. Произведение ординат этих точек равно удвоенному произведению их абсцисс. Чему равно произведение абсцисс?

- (А) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ (Б) $-\frac{1}{2}$ (В) $-\sqrt{2}$ (Г) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (Д) -2

9) На лужайке собрались 2016 кенгуру двух цветов: серого и коричневого. Каждый кенгуру нашел отношение числа кенгуру, отличающихся от него по цвету, к числу кенгуру своего цвета (включая его самого). Чему равна сумма всех этих отношений?

- (А) 2016 (Б) 2015 (В) 1034 (Г) 1008 (Д) невозможно определить

10) Артём хочет покрасить клетки квадрата 3×3 так, чтобы в каждой строке, каждом столбце и на каждой из двух диагоналей все клетки были разного цвета. Какое наименьшее количество цветов потребуется?

- (А) 3 (Б) 4 (В) 5 (Г) 6 (Д) 9

Задачи, оцениваемые в 5 баллов

11) В каждой из восьми вершин куба написали ненулевое число, а на каждой грани - произведение четырех чисел, расположенных в ее вершинах. Какое наибольшее количество отрицательных чисел может быть среди всех 14 написанных чисел?

- (А) 10 (Б) 11 (В) 12 (Г) 13 (Д) 14

12) Если число 2 - корень уравнения $x^2 + bx + c = 0$, то корнем уравнения $x^2 + (b - 2)x + 2c = 0$ обязательно является число (А) 1 (Б) 3 (В) 4 (Г) 6 (Д) 8

5. Темы дисциплины для самостоятельного изучения

Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (область определения, область значений, монотонность, ограниченность, четность и нечетность, периодичность)

1. Ограниченность множества значений функции

Уравнение $f(x) = g(x)$ равносильно системе уравнений $\begin{cases} f(x) = A \\ g(x) = A \end{cases}$, если для всех $x \in X$ справедливы неравенства $f(x) \leq A$ и $g(x) \geq A$.

2. Монотонность функции

1) Если функция f возрастает (убывает) на множестве X , то уравнение $f(x) = A$ на множестве X имеет не более одного корня.

2) Если функция f возрастает (убывает), а функция g убывает (возрастает) на множестве X , то уравнение $f(x) = g(x)$ на множестве X имеет не более одного корня.

3) Если $f(x)$ -монотонно возрастающая функция, то уравнения $f(x) = x$ и $f(f(x)) = x$ равносильны.

3. Периодичность функции

1) Сумма двух функций с соизмеримыми периодами T_1 и T_2 является функцией с периодом $\text{НОК}(T_1, T_2)$.

2) Сумма двух функций с несоизмеримыми периодами является непериодической функцией.

3) Не существует периодических функций, не равных константе, у которой периодами являются несоизмеримые числа.

6. Образовательные технологии

№п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
------	----------------------	----------------------	----------------------------

1.	Математическая сюжетная задача и	Лекции Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов Работа в малых группах «Мозговой штурм» Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Задачи на делимость	Лекции Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов Работа в малых группах «Мозговой штурм» Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Уравнения, неравенства и их системы	Лекции Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов Работа в малых группах «Мозговой штурм» Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	Лекции Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов Работа в малых группах «Мозговой штурм» Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5.	Решение геометрических задач (планиметрия)	Лекции Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов «Мозговой штурм» Сообщение по теме занятия ТРКМ Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6.	Геометрические построения на плоскости	Лекции Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов «Мозговой штурм» Сообщение по теме занятия ТРКМ Консультирование и проверка домашних заданий

			посредством электронной почты
7.	Решение геометрических задач (стереометрия)	Лекции Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов «Мозговой штурм» Сообщение по теме занятия ТРКМ Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
8.	Избранные нестандартные задачи школьного курса математики	Лекции Практическое занятие Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов «Мозговой штурм» Сообщение по теме занятия ТРКМ Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Задания (примерные) для внеаудиторной самостоятельной работы студентов

1. Тожественные преобразования рациональных выражений.
2. Тожественные преобразования иррациональных выражений.
3. Тожественные преобразования показательных и логарифмических выражений.
4. Доказательство неравенств.
5. Рациональные уравнения.
6. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.
7. Системы рациональных уравнений.
8. Задачи на составление уравнений и систем уравнений.
9. Иррациональные уравнения и системы уравнений.
10. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения.
11. Системы показательных и логарифмических уравнений.
12. Рациональные неравенства.
13. Иррациональные неравенства. Показательные неравенства.
14. Логарифмические неравенства.
15. Тожественные преобразования тригонометрических выражений.
16. Решение тригонометрических уравнений, систем уравнений и неравенств.
17. Решение задач по теме «Треугольники».
18. Решение задач по теме «Четырехугольники».
19. Решение задач по теме «Окружность».
20. Решение задач по теме «Площади».
21. Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве».
22. Решение задач по теме «Многогранники».
23. Решение задач по теме «Комбинация многогранников и тел вращения».
24. Решение задач по теме «Векторный метод решения стереометрических

задач. Координатный метод решения стереометрических задач. Нестандартные задачи школьного курса стереометрии и методы их решения»

Вопросы для зачета

1. Метрические соотношения в треугольнике, теоремы Стюарта, Менелая и Чебы.
2. Свойства дуг и хорд окружности, углов, связанных с окружностью, свойства пропорциональных отрезков в круге, вписанной и описанной окружности.
3. Векторный и координатный метод решения задач.
4. Построение прямой, параллельной и перпендикулярной к данной прямой, прямой, параллельной и перпендикулярной к данной плоскости, и плоскости, перпендикулярной к данной прямой, плоскости, перпендикулярной к данной плоскости.
5. Построение сечений многогранников методом следов, методом внутреннего проектирования.
6. Построение и нахождение углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, линейного угла двугранного угла.
7. Использование свойств многогранников и тел вращения при решении задач на доказательство и вычисление.
8. Теорема Стюарта.
9. Формула для вычисления длины биссектрисы треугольника с помощью длин его сторон.
10. Теорема Менелая для треугольника.
11. Теорема Менелая для многоугольника.
12. Теорема Чебы для треугольника.
13. Теорема Чебы для многоугольника.
14. Теорема Птолемея для вписанного четырехугольника.
15. Теорема о площади выпуклого четырехугольника.
16. Теорема Брахмагупта.
17. Теорема о представлении любого движения в виде композиции осевых симметрий.
18. Обобщенная теорема Пифагора.
19. Теорема о том, что в каждом треугольнике биссектриса лежит между медианой и высотой, проведенными из той же вершины.
20. Логическое строение геометрии. Основные понятия, аксиомы, теоремы. Строение и виды теорем.
21. Строение и виды теорем. Способы доказательства теорем.
22. Свойства и признаки равнобедренных треугольников. Докажите, что если в треугольнике две биссектрисы равны, то треугольник равнобедренный.
23. Свойства и признаки прямоугольных треугольников. Докажите, что если медиана и высота, проведенные из одной вершины, делят угол с этой вершиной на три равные части, то треугольник прямоугольный.
24. Равенство треугольников. Пять признаков равенства треугольников.
25. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Теорема, связывающая сумму катетов с радиусами вписанной и описанной окружностей.
26. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Докажите обобщенную теорему Пифагора.
27. Теорема Фалеса, обобщенная теорема Фалеса (о пропорциональных отрезках).
28. Определение подобных фигур. Признаки подобия треугольников.
29. Неравенство треугольника.
30. Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника.
31. Теорема синусов.

32. Теорема косинусов.
33. Параллелограмм. Его свойства и признаки.
34. Ромб, прямоугольник, квадрат. Их свойства и признаки.
35. Трапеция. Теоремы о средней линии трапеции и о вычислении площади прямоугольной трапеции, в которую можно вписать окружность (площадь равна произведению оснований).
36. Теорема Эйлера о четырехугольнике.
37. Теорема о четырехугольнике с перпендикулярными диагоналями.
38. Теорема Птолемея.
39. Свойства и признаки вписанных в окружность четырехугольников.
40. Свойства и признаки описанных четырехугольников.
41. Площадь фигуры (аксиомы или свойства площади). Теорема о площади произвольного четырехугольника.
42. Теорема о площади четырехугольника, описанного около окружности.
43. Окружность. Взаимное расположение прямой и окружности. Теорема о двух касательных, проведенных к окружности из точки.
44. Свойства дуг и хорд в окружности.
45. Теорема о пропорциональном делении отрезков при пересечении хорд.
46. Теорема о касательной и секущей, проведенных из точки к окружности.
47. Теорема об угле между касательной и хордой, проходящими через общую точку на окружности.
48. Внеписанная окружность для треугольника. Теорема о том, что прямая, проведенная через вершину треугольника и точку, в которой внеписанная окружность касается противоположной стороны, делит периметр треугольника пополам.
49. Внеписанная окружность для треугольника. Формула для вычисления площади треугольника через радиус внеписанной окружности.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу	
	Миним. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:		
- устный опрос	1 балл	3 балла
- участие в «Мозговом штурме»	3 балла	5 баллов
- самостоятельная работа	3 балла	10 баллов
- тестирование	1 балл	3 балла
- сообщение по теме занятия	3 балла	5 баллов
		40 баллов
Итого за семестр (дисциплину) <i>Зачёт, экзамен</i>	52 балла	100 баллов

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Список основной учебной литературы

1. Яценко И. В., Шестаков С. А., Захаров П. И. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2011 году. Методические указания. — М.: МЦНМО, 2011.
2. Иэн Стюарт Величайшие математические задачи [Электронный ресурс]/ Иэн Стюарт— Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, Альпина нон-фикшн, 2016.— 460 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42044.html>.
3. Краснощекова В.П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс]: задачник. Направление подготовки - 050100 «Педагогическое образование». Профили - «Математика. Информатика», «Технология»/ Краснощекова В.П., Мусихина И.В., Цай И.С.— Электрон.текстовые

данные.— Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32114.html>.

4. Чулков П.В. Практические занятия по элементарной математике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чулков П.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Прометей, 2012.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18603.html>.

9.2.Дополнительная литература

1. Галицкий М.Л. Сборник задач по алгебре и математическому анализу: Уч. пос. для 10 кл. с углубленным изучением математики/ М.Л. Галицкий и др.- М.: Просвещение,2001.

2. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С.. Задачи с параметрами. - Москва-Харьков: ИЛЕКС, ГИМНАЗИЯ, 2004.

3. Дорофеев Г.В., Муравин Г.К., Седова Е.А. Математика.11 класс. Подготовка к письменному экзамену за курс средней школы: Решение задач с методическими комментариями. - М.: Дрофа, 2001.-352 с.

4. Жафяров А.Ж. Профильное обучение математике старшеклассников. Учебно-дидактический комплекс. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003.

5. Горбачев, Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2010. - 560 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9326>.

9.1. Программное обеспечение

– Программный комплекс «Электронные журналы», используемый для учета и анализа успеваемости обучающихся

– Microsoft VisualFoxPro Professional 9/0 Win32 Single Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 49512935);

– Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),

– Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),

– Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),

– Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

– Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

– Kaspersky Endpoint Security длябизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срокпользованияс 2019-05-13 по 2021-04-13

– ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),

– Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441).

9.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий:

– «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор №194 от 22.03. 2018 года;

– Официальный Web-сайт СахГУ<http://sakhgu.ru/>; сахгу.рф

– Система независимого компьютерного тестирования в сфере образования <http://i-exam.ru/>

- Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY <http://elibrary.ru>
- Сайт университетской библиотеки ONLINE <http://www.biblioclub.ru/>
- Сайт электронно-библиотечной системы IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
- Сайт информационной справочной системы Polpred.com <http://polpred.com/>
- <http://olimpiada.ru/> Олимпиады для школьников
- Allmath.ru. Вся математика в одном месте — это математический портал, на котором вы найдете любой материал по математическим дисциплинам.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с

индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

– акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебники и учебные пособия, имеющиеся в фондах библиотеки;
2. Доступ к Интернет-ресурсам;
3. Электронные и Интернет-учебники.

Материально-техническое обеспечение включает в себя специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

Использование электронных учебников в процессе обучения должно обеспечиваться наличием во время самостоятельной подготовки рабочего места для каждого обучающегося в компьютерном классе, имеющего выход в Интернет, в соответствии с объемом изучаемой дисциплины.