

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского»

Балашовский институт (филиал)

Дополнительные главы математики

Методические указания к курсу
для студентов специальности 050708
«Педагогика и методика начального образования»
с дополнительной специальностью «Социальная педагогика»

УДК
ББК
И

Авторы-составители
Е. В. Сухорукова, В.И. Сухоруков

Методические указания к курсу «Дополнительные главы математики» составлены в соответствии с учебной программой и предназначены для студентов 5 курса педагогического факультета специальности 050708 «Педагогика и методика начального образования» с дополнительной специальностью «Социальная педагогика». В них представлены содержание изучаемого курса, планы практических занятий, задания для самостоятельной работы студентов, демо-вариант контрольной работы, вопросы к зачету.

Рекомендуется к опубликованию в электронной библиотеке кафедрой педагогики и методик начального образования Балашовского института (филиала) Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского.

Работа представлена в авторской редакции.

© Сухорукова Е.В., Сухоруков В.И. 2011

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Пояснительная записка | 4 |
| 2. Цели и задачи изучения дисциплины..... | 5 |
| 3. Объем дисциплины и виды учебной работы | 7 |
| 4. Содержание дисциплины..... | 8 |
| 5. Планы практических занятий..... | 9 |
| 6. Контрольные вопросы по разделам дисциплины | 12 |
| 7. Демо-вариант контрольной работы..... | 15 |
| 8. Задания для самостоятельной работы студентов..... | 16 |
| 9. Темы рефератов | 20 |
| 10. Библиографический список | 21 |
| 11. Вопросы к зачету..... | 23 |
| 12. Тестовые задания для оценки остаточных знаний | 24 |

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

«Дополнительные главы математики» изучаются студентами 5 курса очной формы обучения в 9-10 семестрах, изучение курса заканчивается зачетом.

1. Пояснительная записка

Назначение курса «Дополнительные главы математики» состоит в том, чтобы познакомить студентов педагогического факультета с теми разделами математики- науки, которые не вошли в ГОС специальности ПИМНО.

Содержание данного курса подобрано так, чтобы максимально приблизить его к потребностям учителя математики в начальной школе. С этой целью рассматриваются вопросы, способствующие развитию всех видов математического мышления – логического, функционального, аналитического, комбинаторного и т.д.

Для возбуждения и поддержания интереса к изучаемому материалу в содержание курса включены задачи на взвешивания, задачи – ребусы, шарады, задачи шуток. При их решении студенты делают мини открытия в математике, а это большой стимул для самостоятельного поиска в рекомендованной литературе, что приводит студентов к ведению научно – исследовательской работы. Руководящим принципом при этом является принцип Д.Пойа: «Если вы хотите научиться плавать, то смело входите в воду, а если хотите научиться решать задачи, то решайте их!». Задачи, рассматриваемые в курсе, носят эвристический характер, многие из них могут быть непосредственно использованы в практике преподавания математики в начальной школе. Особое внимание уделено комбинаторному мышлению, которому в начальной школе не достаточно предоставлено и времени и места.

Чтобы завершить начатую в ГОС линию развития числа, в данный курс введена тема «Комплексные числа». Эта часть курса направлена на продолжение знакомства студентов с расширением понятия числа, а именно, на рассмотрение множества комплексных чисел. Этим создается целостное представление о развитии линии числовых множеств, хотя комплексными числами не завершается линия развития понятия числа.

Кроме того, в связи с усилением вероятностного направления в обучении математике необходимо познакомить студентов с биномом Ньютона и его применениями.

Отчетность по курсу – зачет, 10 семестр.

2. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Дополнительные главы математики»:

- совершенствование математической подготовки студентов педагогического факультета;
- формирование у студентов систематизированных теоретических знаний основ математики;
- содействие становлению специальной профессиональной компетентности студентов путем обогащения базовой профессиональной компетентности предметным содержанием дисциплины «Математика»;
- формирование у студентов готовности применить полученные знания в области профессиональной деятельности;
- усиление прикладной направленности в обучении математики;
- подготовка будущего учителя начальных классов как целостной личности; обладающей необходимыми теоретическими знаниями и практическими умениями.

Задачи дисциплины:

- расширение математического кругозора студентов; разрытие мировоззренческого значения математики, углубление представлений о роли и месте математики в изучении окружающего мира;
- углубление знаний программного математического материала;
- создание целостного представления о развитии линии числовых множеств;
- усиление прикладной направленности математических знаний;
- усиление вероятностного направления в обучении математике;
- содействие патриотическому воспитанию студентов путем знакомства с работами выдающихся русских математиков;
- содействие развитию мышления;
- развитие умения самостоятельной работы с учебными пособиями и другой математической литературой.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- структуры текстовой задачи;
- методы и способы решения задач;

- основные понятие и определения: алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма записи комплексного числа;
- модуль и аргумент комплексного числа;
- геометрическая интерпретация комплексного числа.

уметь:

- решать задачи на числовые закономерности, на переливания и взвешивания, на «принцип Дирихле»;
- решать логические задачи;
- разгадывать числовые ребусы и головоломки;
- находить ошибки в математических софизмах;
- решать задачи на пространственное воображение;
- переводить комплексное число из одной формы записи в другую;
- выполнять действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах записи.

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Бюджет времени по формам обучения, час | | |
|----------------------------------|--|----------------------|-----------------------|
| | Очная форма обучения | Курс, семестр | |
| | | 5 курс, 9 семестр | 5 курс, 10 семестр |
| Всего | 80 | 42 | 38 |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 40 | 22 | 18 |
| - лекции | - | - | - |
| - практические занятия | 40 | 22 | 18 |
| Самостоятельная работа студентов | 40 | 20 | 20 |
| Экзамен, зачет | Зачет 10 семестр | - | зачет |

4. Содержание дисциплины

Раздел «Занимательная математика»

Текстовые задачи. Простые текстовые задачи. Структура задачи. Способы решения задач. Типы задачи методы их решения.

Задачи на четность и свойства чисел. Приемы быстрого счета. Задачи на четность и свойства четности.

Числовые ребусы. Правила разгадывания числовых ребусов. Числовые головоломки. Фокусы с числами.

Логические задачи. Способы решения логических задач Табличный способ. Способ рассуждений. Решение с помощью формализации и формальной логики.

Задачи на переливания. Способы решения задач на переливания.

Задачи на взвешивания. Методы решения задач на взвешивания.

Принцип Дирихле. Решение задач с помощью принципа Дирихле.

Ошибки в математических рассуждениях. Математические софизмы.

Паттерны. Паркетты. Орнаменты. Виды, типы, методы получения.

Клетка как инструмент решения задачи. Задачи на клетчатой бумаге.

Задачи на пространственное воображение. Головоломки на пространственное воображение. Задачи типа «дополни до фигуры», «собери модель». Задачи на модели куба. Задачи на развертке.

Танграм. Пифагор. Стомахион. Пентамино.

Раздел «Комплексные числа»

Необходимость в этих числах нового типа. Понятие числового поля. Расширение понятия числа в общем виде. Требования к расширению.

Понятие комплексного числа. Исторические сведения о возникновении комплексных чисел. Мнимые и комплексные числа. Мнимая единица. Степени мнимой единицы. Условие равенства комплексных чисел. Действительная часть числа. Мнимая часть числа. Абсцисса и ордината комплексного числа. Сопряжённые комплексные числа.

Операции с комплексными числами.

Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера.

Геометрическое представление комплексных чисел. Комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа.

Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции с комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Применения комплексных чисел.

Бином Ньютона. Вычисление биномиальных коэффициентов. Бином Ньютона и прогрессии.

5. Планы практических занятий

5 курс, 9 семестр

Занятие 1 Текстовые задачи. Задачи с числами

План:

1. Текстовые задачи. Типы текстовых задач.
2. Способы решения текстовых задач.
3. Текстовые задачи, рассматриваемые в начальной школе. Простые текстовые задачи.
4. Структура задачи.
5. Числовые закономерности в решении задач на числовые зависимости?
6. Решение задач.

Занятие 2. Задачи на четность и свойства четности. Числовые ребусы и головоломки.

План.

1. Четность – нечетность в решении задач.
2. Числовые ребусы.
3. Правила разгадывания числовых ребусов.
4. Числовые головоломки.
5. Фокусы с числами.
6. Решение задач.

Занятие 3. Логические задачи.

План.

1. Логические задачи.
2. Способы решения логических задач.
3. Табличный способ.
4. Способ рассуждений.
5. Решение с помощью формализации и формальной логики.
6. Решение задач.

Занятие 4. Задачи на переливания.

План.

1. Задачи на переливания.
2. Способы решения задач на переливания.
3. Решение задач.

Занятие 5. Задачи на взвешивания.

План.

1. Задачи на взвешивания.
2. Методы решения задач на взвешивания.

3. Решение задач.

Занятие 6. Принцип Дирихле.

План.

1. Принцип Дирихле.
2. Решение задач с помощью принципа Дирихле.
3. Решение задач.

Занятие 7. Математические софизмы.

План.

1. Ошибки в математических рассуждениях.
2. Математические софизмы.
3. Решение задач.

Занятие 8. Паттерны. Паркетты.

План.

1. Паттерны.
2. Замоещение плоскости.
3. Паркетты.
4. Создание паркета.
5. Решение задач.

Занятие 9. Задачи на клетчатой бумаге.

План:

1. Задачи на клетчатой бумаге.
2. Орнаменты.
3. Принципы построения орнаментов.
4. Создание орнамента.
5. Решение задач.

Занятие №10. Задачи на пространственное воображение.

План.

1. Задачи на пространственное воображение.
2. Головоломки на пространственное воображение.
3. Задачи типа «дополни до фигуры», «собери модель».
4. Задачи на модели куба.
5. Задачи на развертке.

Занятие № 11. Танграм. Пифагор. Стомахион. Петамино.

План.

1. Равновеликость
2. Равносоставленность
3. Танграм.

4. Пифагор.
5. Стомахийон.
6. Петамино

5 курс, 10 семестр

Занятие 1 Расширение множества действительных чисел. Понятие о комплексном числе.

План:

1. Задача расширения числового множества.
2. Расширение множества действительных чисел.
3. Мнимая единица. Извлечение квадратного корня из отрицательного числа.
4. Понятие о комплексном числе.
5. Степени мнимой единицы.
6. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
7. Решение задач.

Занятие 2. Алгебраическая форма комплексного числа. Сложение и вычитание комплексных чисел.

План.

1. Алгебраическая форма комплексного числа.
2. Действительная часть числа. Мнимая часть числа.
3. Условие равенства комплексных чисел.
4. Сложение комплексных чисел.
5. Вычитание комплексных чисел.
6. Решение задач.

Занятие 3. Умножение и деление комплексных чисел в алгебраической форме.

План.

1. Сопряжённые комплексные числа.
2. Умножение комплексных чисел.
3. Деление комплексных чисел.
4. Решение задач.

Занятие 4. Тригонометрическая форма комплексного числа.

План.

1. Тригонометрическая форма комплексного числа.
2. Модуль и аргумент комплексного числа.
3. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
4. Решение задач.

Занятие 5. Формула Муавра.

План.

1. Формула Муавра.
2. Применение формулы Муавра.
3. Решение задач.

Занятие 6. Бином Ньютона.

План.

1. Сочетание без повторений.
2. Бином Ньютона.
3. Решение задач.

Занятие 7. Вычисление биномиальных коэффициентов.

План.

1. Вычисление биномиальных коэффициентов.
2. Свойства биномиальных коэффициентов.
3. Решение задач.

Занятие 8. Бином Ньютона и прогрессии.

План.

1. Арифметическая прогрессия.
2. Геометрическая прогрессия.
3. Бином Ньютона и прогрессии.
4. Решение задач.

Занятие 9. Контрольная работа.

План:

1. Повторение.
2. Контрольная работа.

6. Контрольные вопросы по разделам дисциплины

Занимательная математика:

- Текстовые задачи. Какие типы текстовых задач бывают?
- Какие способы решения текстовых задач вы знаете?
- Какие текстовые задачи рассматриваются в начальной школе?
- Какие числовые закономерности используются в решении задач на числовые зависимости?
- Как используется четность – нечетность в решении задач?
- Какие методы решения числовых головоломок бывают?

- Какие правила существуют для решения числовых ребусов?
- Какими приемами быстрого счета вы владеете?
- Какой фокус с числами вы можете продемонстрировать?
- Какие есть способы решения логических задач?
- В чем заключается табличный способ решения логических задач?
- В чем заключается способ рассуждений при решении логических задач?
- Как можно решить логическую задачу с помощью формализации и формальной логики?
- Как решаются задачи на переливания?
- Как решаются задачи на взвешивания?
- В чем состоит принцип Дирихле?
- Как решить задачу с помощью принципа Дирихле?
- Бывают ли ошибки в математических рассуждениях?
- Приведите примеры математических софизмов.
- Паттерны – что это и зачем?
- Как замостить плоскость?
- Где встречаются орнаменты в нашей жизни?
- Какие принципы построения орнаментов?
- Может ли помочь клетчатая бумага в решении задач?
- Когда и где появились танграм, «Пифагор», стомахион, пентамино?

Комплексные числа:

- Когда и какие математики ввели в рассмотрение мнимую единицу и комплексные числа?
- Дайте определение комплексного числа.
- В чем состоит геометрическая интерпретация комплексного числа?
- При решении каких уравнений необходимо использовать комплексные числа?
- Сколько корней может иметь квадратное уравнение?
- Какие формы записи комплексных чисел существуют?
- Как совершить переход от алгебраической формы записи к показательной?
- Какие числа называются комплексно-сопряженными?
- Какие комплексные числа называются равными?
- Как найти модуль комплексного числа?
- Как найти аргумент комплексного числа?
- Как выполняются арифметические действия с комплексными числами?
- Дайте определение тригонометрической формы комплексного числа.
- Как умножаются и делятся комплексные числа в тригонометрической форме?
- Записать формулу Муавра.

- По какой формуле извлекается корень n -ой степени из комплексного числа, заданного в тригонометрической форме?
- Что называется тождеством Эйлера?
- Как записать комплексное число в показательной форме?
- Приведите определение комплексного числа. Определите тригонометрическую, показательную и алгебраические формы комплексного числа.
- Приведите связь алгебраической и тригонометрической форм записи комплексного числа.
- Как связать алгебраическую и показательную формы записи комплексного числа.
- Приведите определение суммы, произведения и частного комплексных чисел, записанных в алгебраической форме.
- Приведите определение произведения и частного комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
- Приведите определение произведения и частного комплексных чисел, записанных в показательной форме.
- Изобразите на плоскости сумму двух комплексных чисел.

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

7. Демо-вариант контрольной работы

Рекомендации по подготовке к написанию контрольной работы.

Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии в 10 семестре.

Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы литературы и закрепить с помощью примеров для самостоятельной работы основные понятия, определения и методы, рассматриваемые в темах.

Так же перед решением заданий контрольной работы рекомендуется ознакомиться со всеми примерами, рассмотренными на практических занятиях.

Прорешайте демо-вариант контрольной работы, что бы увереннее чувствовать себя на самой контрольной работе.

Перед решением каждой задачи нужно привести полностью ее условие.

Следует придерживаться той последовательности при решении задач, в какой они даны в задании, строго сохраняя при этом нумерацию примеров

В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании по своему варианту. Не допускается замена задач контрольного задания другими.

Решения задач должны сопровождаться развернутыми пояснениями, объяснить и мотивировать все действия по ходу решения; сделать необходимые чертежи.

Демо - вариант

1. Найти:

■ i^{1089}

■ $\frac{4 - i\sqrt{2}}{1 + i\sqrt{2}}$

2. Вычислить $\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^6 + \left(\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}\right)^6$

3. Решить квадратное уравнение: $x^2 + 3x + 4 = 0$

4. Решить уравнение $c_x^3 = 2x$

5. Найти восьмой член разложения бинома $(x + 2)^{12}$.

8. Задания для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала, учебной литературы, написание реферата, выполнение заданий для самостоятельной работы.

5 курс , 9 семестр

Задание 1 «Кейс дидактических материалов»

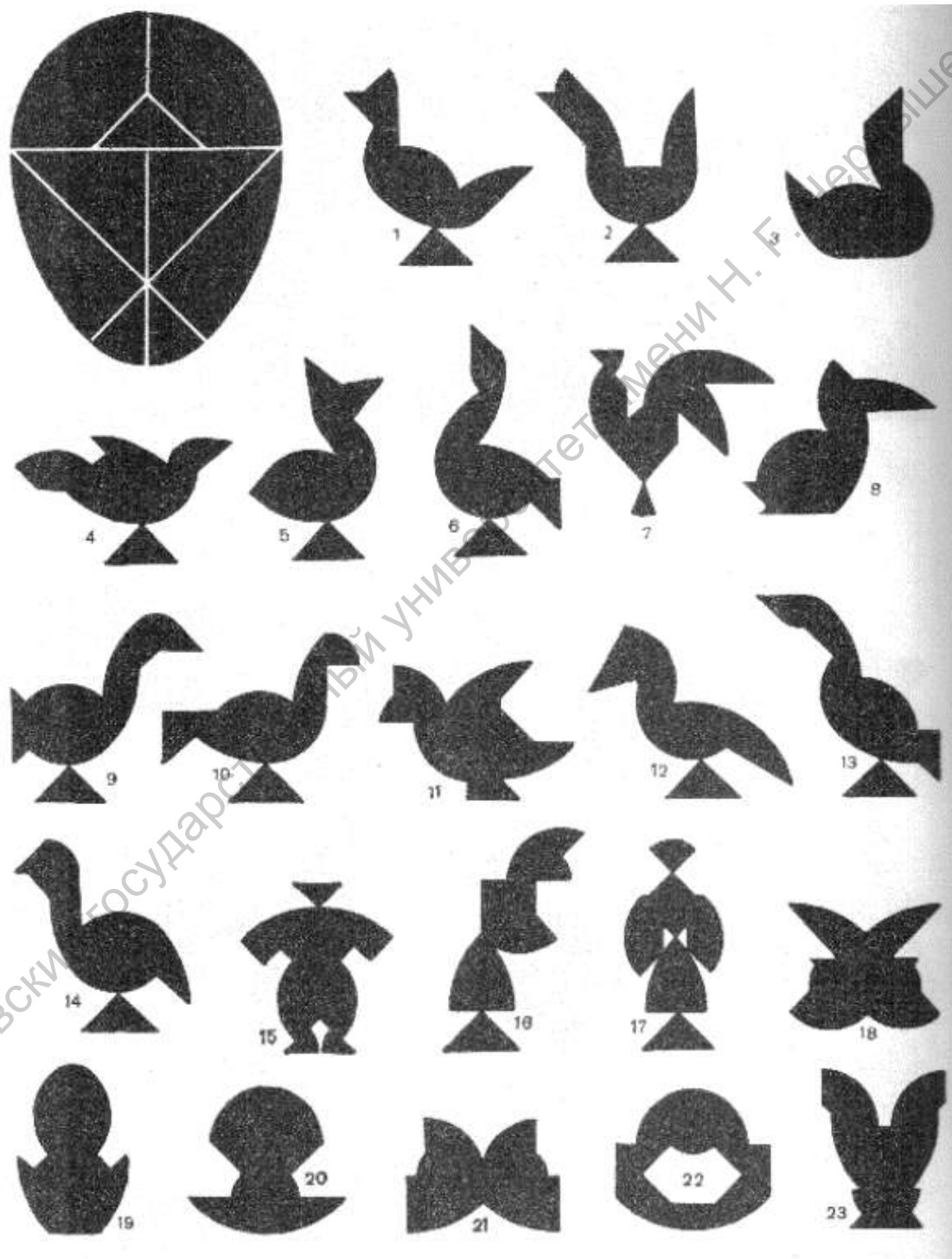
- За время изучения курса разработайте кейс дидактических материалов по теме «Занимательная математика для учащихся начальной школы». Для создания материала кейса можно воспользоваться тематикой аудиторных занятий, а можно выбрать направления самостоятельно.
- Что бы определиться с выбором тематики занятий найдите в библиотеке литературу соответствующей тематики, изучите отобранные материалы. Составьте тематическое планирование.
- Подберите в Интернете соответствующие выбранным темам Интернет-ресурсы.
- Создайте список Интернет- ресурсов для учеников начальной школы.
- Составные элементы кейса:
 - Титульный лист
 - Содержание
 - Подборка теоретического материала на 11 занятий
 - Подборка практического материала на 11 занятий
 - Материалы для контроля знаний школьников по каждому занятию
 - Аннотированный список Интернет – ресурсов по математике для учащихся начальной школы
 - Реферат по выбранной теме
- Кейс представляется в папке, в напечатанном виде (А4). Кейс может включать в себя дополнительные материалы, в том числе диск с разработанными или подобранными презентациями или другими материалами для занятий.

Задание 2 «Равносоставленность»

- Изготовьте головоломку «Колумбово яйцо» (см рисунок). Каждый элемент желательно сделать своим цветом.
- Из полученных фигур сложить фигуры, которые представлены на рисунке.
- Схему сложения фигуры начертить на листах А4 (обязательно указать номер фигуры). Чертеж можно заменить фотографией собранной фигуры хорошего качества. Все элементы должны быть четко различимы. Листы

собираются в общую папку. В папке обязательно должен быть титульный лист

- Результат работы можно представить в виде компьютерной презентации с фотографиями работ.



5 курс 10 семестр.

- Проработайте теоретический материал по разделу «Комплексные числа»
- Создайте словарь основных терминов по теме
- Выполните практическое задание
- Практическое задание:

(1-8): Найдите произведение сложение и вычитание комплексных чисел:

- 1) $(3 + 5i) + (7 - 2i)$.
- 2) $(6 + 2i) + (5 + 3i)$.
- 3) $(-2 + 3i) + (7 - 2i)$.
- 4) $(5 - 4i) + (6 + 2i)$.
- 5) $(3 - 2i) + (5 + i)$.
- 6) $(4 + 2i) + (-3 + 2i)$.
- 7) $(-5 + 2i) + (5 + 2i)$.
- 8) $(-3 - 5i) + (7 - 2i)$.

(9-16): Вычислите

- 9) $(2 + 3i)(5 - 7i)$.
- 10) $(6 + 4i)(5 + 2i)$.
- 11) $(3 - 2i)(7 - i)$.
- 12) $(-2 + 3i)(3 + 5i)$.
- 13) $(1 - i)(1 + i)$.
- 14) $(3 + 2i)(1 + i)$.
- 15) $(6 + 4i)3i$.
- 16) $(2 - 3i)(-5i)$.

17-24. Выполните действия:

- 17) $(3 + 5i)^2$.
- 18) $(2 - 7i)^2$.
- 19) $(6 + i)^2$.
- 20) $(1 - 5i)^2$.
- 21) $(3 + 2i)^3$.
- 22) $(3 - 2i)^3$.
- 23) $(4 + 2i)^3$.
- 24) $(5 - i)^3$.

25-30. Выполните действия:

- 25) $(3 + 2i)(3 - 2i)$.
- 26) $(5 + i)(5 - i)$.

27) $(1 - 3i)(1 + 3i)$.

28) $(7 - 6i)(7 + 6i)$.

29) $(a + bi)(a - bi)$.

30) $(m - ni)(m + ni)$.

31-34. Решите уравнения:

31) $x^2 - 4x + 13 = 0$.

32) $x^2 + 3x + 4 = 0$.

33) $2,5x^2 + x + 1 = 0$.

34) $4x^2 - 20x + 26 = 0$.

35. Сопоставьте друг другу условие на комплексное число z и соответствующее ему множество точек координатной плоскости.

| | | | |
|---|---------------|---|---|
| А | $ z =3$ | 1 | Круг с центром $(1; 0)$ и радиусом 3 |
| Б | $ z-1 \leq 3$ | 2 | Часть плоскости вне круга с центром $(0; 0)$ и радиусом 3 |
| В | $ z+i \leq 3$ | 3 | Прямая $x = 0$ |
| Г | $ z <3$ | 4 | Круг с центром $(0; 0)$ и радиусом 3 |
| Д | $ z-1 = z+1 $ | 5 | Круг с центром $(0; 1)$ и радиусом 3 |
| | | 6 | Окружность с центром $(0; 0)$ и радиусом 3 |

9. Темы рефератов

5 курс, 9 семестр

1. Приемы устного счета.
2. Уникурсальные кривые
3. Мир больших чисел.
4. Лабиринты.
5. Старинные меры.
6. Происхождение математических знаков.
7. Математические мотивы в художественной литературе.
8. Число Шехерезады.
9. Оригами и геометрия.
10. Непрерывное черчение.
11. Обманы зрения и геометрия.
12. Задачи о часах.
13. Задачи на разрезание.
14. Умножение с помощью пальцев.
15. Русские счеты.
16. Паркет
17. Орнаменты
18. Задачи на спичках
19. Головоломка «Колумбово яйцо».
20. Стомахион.
21. Гексамино.
22. Головоломка «Сфинкс»
23. О Диофанте и диофантовых уравнениях

5 курс, 10 семестр

1. Первооткрыватели комплексных чисел.
2. История открытия комплексных чисел.
3. Три типа комплексных чисел.
4. Обобщенные комплексные числа.
5. Самые общие комплексные числа.
6. Дуальные числа.
7. Двойные числа.
8. Гиперкомплексные числа.
9. Обыкновенные комплексные числа как точки плоскости.
10. Комплексные числа и построение фракталов.
11. Преобразования комплексной плоскости.
12. Множества на комплексной плоскости

10. Библиографический список

Основная литература:

1. Стойлова Л. П. Математика : учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений [Текст] / Л. П. Стойлова. -М.: Академия, 2002. -424 с.
2. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного Издательство: "Лань" ISBN: 978-5-8114-0913-6. 2009 Год: 15-е изд.,стер. 432 с.
3. Шабунин М.И. Теория функции комплексного переменного/М.И. Шабунин, Ю.В. Сидоров.- М.: Лаборатория Базовых знаний, 2002. – 248с.

Дополнительная литература:

1. Волковыский Л.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. Изд. 4. [Текст] / Волковыский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. . - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-0264-3 : Б. ц.
2. В мире занимательной математики [Текст] /авт.-сост. Л.С. Дементьева.- Волгоград: Учитель, 2011. 79с.
3. Перельман Я.И. Загадки и диковинки в мире чисел [Текст]/ Я.И. Перельман - М.:АСТ: Астрель, 2009. – 187 с.
4. Савин А.П. Занимательные математические задачи [Текст]/ А.П. Савин - М.:АСТ, 1995. – 176 с.
5. Цукарь А.Я. Уроки развития воображения [Текст]/ А.Я. Цукарь - Новосибирск, 1997. – 168 с.
6. Шейнина О.С., Соловьева Г.М. Математика. Занятия школьного кружка. [Текст]/О.С. Шейнина- М.:Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. – 208 с.

Интернет-ресурсы:

1. http://ru.wikibooks.org/wiki/Комплексные_числа Комплексные числа
2. <http://www.math.ru/lib/86> Комплексные числа и их применение в геометрии
3. <http://www.mccme.ru/> Московский центр непрерывного математического образования
4. <http://www.math.ru/> Сайт для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой.
5. <http://www.bymath.net/index.html> Вся элементарная математика
6. <http://2x2abc.com/algebra.files/spravka/spravka-1.php> Учиться просто
7. <http://oldskola1.narod.ru/> Старая школа
8. <http://intelmath.narod.ru/articles.html> Занимательная математика
9. <http://unichance.ru/> Школа математики
10. <http://www.lovi.tv/video/play.php?Code=zrdwpyaxtc> Видео лекции по математике
11. <http://www.etudes.ru/> Математические этюды
12. <http://www.webmath.ru/index.php> Математические онлайн сервисы
13. <http://www.smekalka.pp.ru/> Логические задачи и головоломки
14. <http://mmmf.msu.ru/> Малый мехмат МГУ
15. <http://math.all-tests.ru/> Задачи и головоломки
16. <http://www.coolmath.ru/> Интересная математика
17. <http://mozgun.ru/> Головоломки, загадки, задачи, вопросы

11. Вопросы к зачету

1. Текстовые задачи. Способы решения текстовых задач.
2. Числовые закономерности в решении задач на числовые зависимости?
3. Числовые ребусы. Правила разгадывания числовых ребусов.
4. Табличный способ решения логических задач.
5. Способы решения задач на переливания.
6. Методы решения задач на взвешивания.
7. Принцип Дирихле.
8. Математические софизмы.
9. Паттерны. Паркетты.
10. Орнаменты. Принципы построения орнаментов.
11. Равновеликость. Равносоставленность.
12. Геометрические головоломки
13. Задача расширения числового множества.
14. Исторические сведения о появлении комплексных чисел.
15. Абсцисса и ордината комплексного числа.
16. Сопряжённые комплексные числа.
17. Извлечение квадратного корня из отрицательного числа.
18. Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел
19. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел.
20. Геометрическое представление комплексных чисел.
21. Модуль и аргумент комплексного числа.
22. Тригонометрическая форма комплексного числа.
23. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
24. Формула Муавра. Применение формулы Муавра.
25. Сочетание без повторений. Бином Ньютона.
26. Биномиальные коэффициенты и их вычисление.
27. Свойства биномиальных коэффициентов.
28. Прогрессии и бином Ньютона.

12. Тестовые задания для оценки остаточных знаний

Тест

Часть А:

1. Какие из следующих сравнений являются верными?

| | Оцените утверждения | Да | Нет |
|----|--|----|-----|
| 1 | При сложении двух комплексных чисел складываются вещественная часть и мнимая часть. | | |
| 2 | При вычитании двух комплексных чисел вычитаются вещественная часть и мнимая часть. | | |
| 3 | При умножении двух комплексных чисел умножаются вещественная часть и мнимая часть. | | |
| 4 | При делении двух комплексных чисел находят отдельно отношение вещественных частей и мнимых частей. | | |
| 5 | При возведении комплексного числа в степень отдельно возводят в степень вещественную часть и мнимую часть. | | |
| 6 | Модуль числа $3 + 4i$ равен 5. | | |
| 7 | Модуль комплексного числа всегда положителен. | | |
| 8 | Аргумент числа $1 + i$ равен $3/4$. | | |
| 9 | Аргумент определен для каждого комплексного числа, отличного от 0. | | |
| 10 | При перемножении комплексных чисел модули перемножаются, а аргументы складываются | | |

Часть В:

1. Сколько форм записи имеет комплексное число?

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4

2. Что представляет собой число i ?

- а) Число, квадратный корень из которого равен -1;
б) Число, квадрат которого равен -1;
в) Число, квадратный корень из которого равен 1;
г) Число, квадрат которого равен 1;

3. Как на координатной плоскости изображается комплексное число?

- а) В виде отрезка; б) Точкой или радиус-вектором;
в) Плоской геометрической фигуры; г) В виде круга

4. Вычислите сумму чисел $z_1=7+2i$ и $z_2=3+7i$

- а) $10+9i$; б) $4-5i$; в) $10-5i$; г) $4+5i$.

5. Кто ввёл название «мнимые числа»?

- а) Декарт; б) Арган; в) Эйлер; г) Кардано.

6. В какое множество входят числа 5 ; $3-6i$; 2.7 ; $2i$?

- а) Действительные числа; б) Рациональные числа;
в) Комплексные числа; г) Иррациональные числа

7. Выберите из предложенных чисел чисто мнимые:

- а) $z = 5 - 3i$ б) $z = 75i$ в) $z = 32$ г) $z = 0$

8. Формулу Муавра можно применять, если комплексное число записано:

- а) в показательной форме б) наглядной форме
в) тригонометрической форме г) алгебраической форме

Часть С:

| № | Задание | Ответ |
|---|---|--|
| 1 | Известно, что $z_1 = -6 + 5i$, $z_2 = -4 + i$. Вычислить $z_1 \cdot z_2$. В ответе указать сумму действительной и мнимой частей полученного числа. | а) -3 б) -1 в) -7 д) -5 е) 0 ф) -2 г) -4 h) -6 |
| 2 | Известно, что $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = 6 + 5i$. Вычислить z_1/z_2 . В ответе указать разность действительной и мнимой частей полученного числа. | а) $\frac{21}{61}$ б) $\frac{28}{61}$ в) $\frac{27}{61}$ д) $\frac{25}{61}$ е) $\frac{22}{61}$ ф) $\frac{23}{61}$ г) $\frac{24}{61}$ h) $\frac{26}{61}$ |
| 3 | Найти аргумент комплексного числа $z = (5 - 5i)\sqrt{2}$. | а) $\frac{\pi}{3}$ б) $\frac{\pi}{4}$ в) $\frac{4\pi}{3}$ д) $\frac{7\pi}{4}$ е) $\frac{3\pi}{4}$ ф) $\frac{5\pi}{4}$ г) $\frac{5\pi}{6}$ h) $\frac{7\pi}{6}$ |
| 4 | Решить квадратное уравнение $z^2 + 14z + 58 = 0$. В ответе указать сумму действительной и мнимой частей корня, лежащего в нижней полуплоскости. | а) -14 б) -13 в) -10 д) -12 е) -11 ф) -9 г) -8 h) -15 |

Учебно-методическое издание

Авторы-составители
Сухорукова Елена Владимировна
Сухоруков Владимир Иванович

Дополнительные главы математики

Методические указания к курсу
для студентов специальности 050708
«Педагогика и методика начального образования»
с дополнительной специальностью «Социальная педагогика»