



Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский педагогический государственный университет»

Математический факультет

УТВЕРЖДЕНО  
ученым советом математического факультета  
«15» января 2018 г. Протокол № 6

Поликарпов С.А.  
(ФИО председателя ученого совета)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Программа государственной итоговой аттестации

код и направление подготовки

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

направленность (профиль) образовательной программы

«Информатика и математика»

уровень образования

бакалавр

Форма обучения

очная

Москва — 2018

## Содержание

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ   | 3  |
| 2   | ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  | 3  |
| 2.1 | Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности . . . . . | 3  |
| 3   | ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  | 4  |
| 3.1 | Критерии оценки на государственном экзамене . . . . .  | 4  |
| 3.2 | Критерии оценивания выпускной квалификационной работы . . . . .  | 5  |
| 3.3 | Типовые задачи экзамена . . . . .  | 8  |
|     | Информатика . . . . .  | 8  |
|     | Математика . . . . .   | 13 |
| 3.4 | Примерный перечень вопросов экзамена . . . . .   | 16 |
| 4   | ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  | 22 |
| 4.1 | Вид выпускной квалификационной работы . . . . .  | 22 |
| 4.2 | Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию . . . . .                                 | 23 |
| 4.3 | Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ . . . . .                            | 24 |
| 4.4 | Порядок оформления и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы    | 24 |
|     | Требования к оформлению выпускной квалификационной работы  | 24 |
| 4.5 | Порядок защиты выпускной квалификационной работы . . . . .   | 25 |
| 5   | ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА   | 26 |
| 5.1 | Программа государственного экзамена . . . . .  | 26 |
|     | Информатика . . . . .  | 26 |
|     | Математика . . . . .   | 28 |
|     | Теория и методика обучения информатике . . . . .   | 30 |
| 5.2 | Порядок проведения экзамена . . . . .  | 33 |
| 6   | УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ   | 33 |
|     | Литература по информатике . . . . .  | 33 |
|     | Литература по математике . . . . .   | 35 |
|     | Литература по теории и методике обучения информатике . . . . .   | 39 |

## 1. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к педагогической деятельности по проектированию и реализации образовательных программ по математике и информатике в образовательных учреждениях основного и среднего общего образования и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриат).

## 2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

### 2.1 Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности

Предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности: педагогическая, проектная и научно-исследовательская.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

педагогическая деятельность:

- изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования;
- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей;
- организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями (законными представителями), участие в самоуправлении и управлении школьным коллективом для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий;

- обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся во время образовательного процесса;

проектная деятельность:

- проектирование содержания образовательных программ и современных педагогических технологий с учетом особенностей образовательного процесса, задач воспитания и развития личности через преподаваемые учебные предметы;
- моделирование индивидуальных маршрутов обучения, воспитания и развития обучающихся, а также собственного образовательного маршрута и профессиональной карьеры;

научно-исследовательская деятельность:

- постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;
- использование в профессиональной деятельности методов научного исследования.

### 3. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1 Критерии оценки на государственном экзамене

Оценки ставятся по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Отметка «отлично»:

- все вопросы билета раскрыты полностью;
- студент владеет основными теориями и глубоко понимает их содержание;
- имеет ясное представление связи теории и практики в рамках излагаемого материала;
- уверенно владеет необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами;
- ясно и четко дает основные определения; владеет терминологическим и понятийным аппаратом;
- развернуто отвечает на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо»:

- вопросы билета раскрыты по существу;

- студент в целом владеет основными теориями и понимает их содержание;
- имеет общее представление о связи теории и практики в рамках излагаемого материала;
- владеет в целом необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами;
- в достаточной мере владеет понятийным и терминологическим аппаратом;
- имеет затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

Отметка «удовлетворительно»:

- вопросы билета раскрыты, но не полностью;
- фрагментарное понимание основных теорий;
- слабое понимание связи теории и практики;
- студент может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, но имеет затруднения при решении некоторых задач;
- студент не демонстрирует уверенного владения понятийным и терминологическим аппаратом;
- дополнительные вопросы вызывают затруднение.

Отметка «неудовлетворительно»:

- большая часть вопросов не раскрыта;
- студент не может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, не может применить теорию при решении конкретных задач;
- нет ответов на дополнительные вопросы.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

### 3.2 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

- Обоснованность актуальности темы выпускной квалификационной работы, ясность и грамотность сформулированной темы (для темы, предложенной обучающимся), цели и задач исследования, соответствие им содержания работы.
- Самостоятельность, логичность и завершенность работы.

- Полнота критического анализа литературы различных типов, включая научную, материалы периодической печати, нормативных документов (при наличии), в том числе и на иностранных языках (при наличии).
- Уровень систематизации теоретических и практических знаний по теме исследования, качество применения их для решения конкретных исследовательских задач.
- Оригинальность проблематизации исследовательской работы, научная новизна исследовательской гипотезы, уровень использования современных методов познания.
- Наличие обоснованных практических рекомендаций, сделанных исходя из полученных результатов исследовательской деятельности, их связь с теоретическими положениями, соответствие поставленным целям, задачам и гипотезе работы.
- Понимание автором взаимосвязи проведенного исследования и полученных результатов с освоенной им образовательной программой.
- Правильность и аккуратность оформления выпускной квалификационной работы и демонстрационных материалов.
- Качество доклада и презентации.
- Объем и глубину знаний по предмету.
- Ответы на вопросы (полнота, аргументированность, убежденность).
- Отзыв научного руководителя.

В ходе процедуры защиты выпускной квалификационной работы также оценивается общий уровень культуры общения автора с аудиторией, устное изложение результатов своей работы, применение электронно-информационных средств для представления результатов исследования, оригинальность текста и отсутствие некорректного заимствования.

Оценка «отлично» выставляется если:

- выпускная квалификационная работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный теоретический материал, глубокий анализ материала, характеризуется логичным последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
- выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя;

- при защите работы студент показал глубокие знания теоретических аспектов проблемы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по исследуемому вопросу.

Оценка «хорошо» выставляется если:

- выпускная квалификационная работа содержит грамотно изложенный теоретический материал, глубокий анализ материала, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;
- имеет положительный отзыв научного руководителя с незначительными замечаниями;
- при защите студент показывает достаточные знания вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется если:

- выпускная квалификационная работа содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором материала, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;
- в отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;
- при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется если:

- выпускная квалификационная работа не содержит анализа и практического разбора материала, не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; не отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам;
- отзыв руководителя имеет отрицательный характер;
- при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

Программа государственного экзамена состоит из трех разделов: информатика, математика, теория и методика обучения информатике. Если выпускник выполняет выпускную квалификационную работу по теории и методике

обучения математике или информатике, он сдает государственный экзамен по двум другим разделам программы: информатике и математике. Выпускники, выполнившие выпускную квалификационную работу бакалавра по информатике, сдают государственный экзамен по математике и методике обучения информатике.

### 3.3 Типовые задачи экзамена

#### Информатика

1. Заданы эталоны двух классов  $A$  и  $B$ :

- класс  $A$ :  $(1, 1)$  и  $(-1, -1)$ ;
- класс  $B$ :  $(-1, 1)$  и  $(1, -1)$ .

Методом ближайшего соседа определить к какому из классов будут отнесены следующие точки:  $(0, 0)$ ,  $(2, 2)$ ,  $(-2, 0)$ ,  $(1, 0)$ .

Изобразить на плоскости классы  $A$  и  $B$ . Какие области нельзя будет отнести ни к одному из классов?

2. Построить сигма-пи нейрон

$$\text{spn}(x, y) = H(a + bx + cy + dxy),$$

где

$$H(s) = \begin{cases} 1, & \text{если } s \geq 0, \\ 0, & \text{если } s < 0, \end{cases}$$

который реализует логическую функцию «исключающее или».

Преобразовать построенный сигма-пи нейрон в 2-слойную нейронную сеть из нейронов вида  $\text{sn}(x, y) = H(a + bx + cy)$ .

3. При помощи метода K-means найти разбиение на 2 кластера следующего множества:

$$\{(-2, -1), (-2, -2), (-1, -2), (-3, -2), (-3, -3), (2, 2), (1, 1), (1, 2), (3, 2), (3, 3)\}.$$

4. Методом непараметрической регрессии по 4-м ближайшим соседям найти значение неизвестной зависимости  $f(x)$  в точках  $x = 3$  и  $x = 7$ , если задана таблица известных ее значений:

|        |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$    | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| $f(x)$ | 0 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 0 |



5. Решить графически задачу линейного программирования:

$$f = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$\text{при ограничениях } \begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ 5x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 12, \\ x_i \geq 0, i = 1, 2. \end{cases}$$

6. Решить графически матричную игру, предварительно выполнив возможные упрощения платежной матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 & 3 \\ 3 & 2 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 3 \\ 6 & 3 & -1 & 4 \\ -1 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

7. Построить двойственную задачу к ЗЛП

$$f = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$\text{при ограничениях } \begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ 5x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 12, \\ x_i \geq 0, i = 1, 2 \end{cases} \quad \text{и решить обе задачи.}$$

8. Найти частное решение линейного рекуррентного соотношения:

$$a_{n+2} - 3a_{n+1} - 10a_n = 0, \quad a_1 = -4, \quad a_2 = 8.$$

9. Вычислить:

$$C_n^0 + \frac{1}{2}C_n^1 + \dots + \frac{1}{n+1}C_n^n.$$

10. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по заданным точкам и найти значение в точке  $x = 2$ .

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| $x$ | 1 | 3 | 4 |
| $y$ | 1 | 2 | 1 |

11. Построить интерполяционный многочлен Ньютона по заданным точкам и найти значение в точке  $x = 2$ .

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| $x$ | 1 | 3 | 4 |
| $y$ | 1 | 2 | 1 |

12. Построить линейную функцию методом наименьших квадратов по заданным точкам и найти значение в точке  $x = 2$ .

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| $x$ | 1 | 3 | 4 |
| $y$ | 1 | 2 | 1 |

13. Пусть конвейер процессора имеет 5 стадий и время цикла 2 нс. Определить, какое количество команд за одну секунду может выполнять машина с таким процессором.

14. Известно, что дата выпуска микросхемы ПЗУ BIOS записана в ней в символьном виде в 8 байтах, первый из которых имеет смещение FFF5h от начала ПЗУ, а адрес микросхемы — F000h. Определить физический адрес года выпуска данной микросхемы, если известно, что этот год записан в двух последних байтах даты (применяется сегментная адресация памяти).

15. Выполняется обмен сообщения по каналу связи с помехами с использованием кода Хэмминга. Закодировать сообщение  $\alpha = 0110\ 1001\ 0101$  и декодировать слово  $\gamma = 011\ 111\ 111$ .

16. Для алфавита сообщений  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$  с распределением вероятностей  $p = \left(\frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{4}, \frac{1}{16}, \frac{1}{8}\right)$  и кодирующего алфавита  $B = \{0, 1\}$  найти минимальную избыточность, сравнить с длиной равномерного кода и энтропией.

17. Класс, в котором учится 12 девочек и 12 мальчиков, случайным образом делят на две равные группы для занятий на компьютерах. Какова вероятность того, что мальчиков и девочек в них окажется поровну?

18. В шар вписан куб. Точка бросается наугад в шар. Какова вероятность того, что она попадет в куб?

19. Работница обслуживает два станка, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение часа станок потребует вмешательства работницы, для первого станка равна 0,9, для второго — 0,8. Найдите вероятность того, что в течение часа ни один из станков не потребует вмешательства работницы.

20. Монета подбрасывается 5 раз. Какова вероятность того, что герб появится не менее двух раз?
21. Функция распределения дискретной случайной величины  $\zeta$  имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2, \\ 0,3 & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 0,5 & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4. \end{cases}$$

Построить график функции распределения. Найти  $P\{\zeta \geq 3, 5\}$ . Найти закон распределения.

22. Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей плотностью вероятности:

$$f(X) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < -3, \\ A(x-3), & \text{при } -3 \leq x \leq 1, \\ 0, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Определить коэффициент  $A$ . Найти интегральную функцию распределения  $F(x)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ . Вычислить  $M(x)$  и  $D(x)$ . Найти вероятность того, что случайная величина  $X$  попадет в интервал  $(0; 1)$ .

23. Сколько автомобильных номеров можно составить, используя 28 букв русского алфавита, если каждый номер должен содержать 2 или 3 буквы и 4 цифры?
24. Из колоды 36 карт выбрали наугад 4 карты. Какова вероятность, что выбрано ровно два туза?
25. Сколько существует четырехзначных номеров, у которых две пары одинаковых цифр?
26. Для выигрыша в спортлото 6 из 49 необходимо угадать не менее 3 цифр. Какова вероятность выигрыша?
27. Определить значение переменной  $s$  после выполнения операторов:

- a) `s=0; i=0; while (i<5) i++; s=s+1/i;`
- b) `s=0; i=1; while (i>1) { s=s+1/i; i--; }`
- c) `s=0; i=1; do{ s=s+1/i; i--; } while (i>1);`
- d) `s=0; n=1; for(i=1; i<n; i++) s=s+1/i;`

28. Записать математическую формулу, по которой производит вычисления данная программа.

|  |  |
|--|--|
| <pre> #include &lt;iostream&gt; #include &lt;cmath&gt; using namespace std; int main(){     int a[] = {3,2,5,0,4};     int x, N;     int res = a[0];     N = sizeof(a)/sizeof(int);     cin &gt;&gt; x;     for (int i=1; i&lt;N; i++) {         res = res * x + a[i];     }     cout &lt;&lt; res;     cout &lt;&lt; endl; } </pre> | <pre> import java.util.Scanner; public class Main {     public static void main(String[] args){         Scanner sc = new Scanner (System.in);         int a[] = {3,2,5,0,4};         int N=a.length;         int x;         int res = a[0];         x = sc.nextInt();         for (int i=1; i&lt;N; i++) {             res = res * x + a[i];         }         System.out.println(res);     } } </pre> |
|--|--|

29. Записать математическую формулу, по которой производит вычисления данная программа.

|  |  |
|--|--|
| <pre> #include &lt;iostream&gt; #include &lt;cmath&gt; using namespace std; int main(){     int n = 99;     double x = 0;     while (n &gt;= 3){         x = sqrt(n+x);         n = n - 3;     }     cout &lt;&lt; x;     cout &lt;&lt; endl; } </pre> | <pre> public class Main {     public static void main(String[] args) {         int n = 99;         double x = 0;         while (n &gt;= 3){             x = Math.sqrt(n+x);             n = n - 3;         }         System.out.println(x);     } } </pre> |
|--|--|

30. Записать математическую формулу, по которой производит вычисления данная программа.

|   |   |
|---|---|
| <pre>#include &lt;iostream&gt; #include &lt;cmath&gt; using namespace std; int main(){     double x;     cin &gt;&gt; x;     double eps = 0.0001;     double s = 1;     double res = s;     int n = 1;     do {         s = s * x / n;         res = res + s;         n++;     } while (s&gt;eps);     cout &lt;&lt; res;     cout &lt;&lt; endl; }</pre> | <pre>import java.util.Scanner; public class Main {     public static void main(String[] args) {         Scanner sc = new Scanner (System.in);         double x;         x = sc.nextDouble();         double eps = 0.0001;         double s = 1;         double res = s;         int n = 1;         do {             s = s * x / n;             res = res + s;             n++;         } while (s&gt;eps);         System.out.println(res);     } }</pre> |
|---|---|

Математика

Алгебра

1. Вычислить в поле комплексных чисел:  $(1 + i)^{100} - (1 - i)^{100}$ .
2. Найти корни уравнения  $2x^4 + x^3 - 5x - 6 = 0$ .
3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y + z = 3, \\ 2x - 5y + 3z = 0, \\ -x + 2y + 3z = 4. \end{cases}$$

4. Являются ли векторы  $a_1, a_2, a_3, a_4 \in \mathbb{R}^4$  линейно независимыми?

$$a_1 = (0, 1, 0, 1); \quad a_2 = (2, 2, 1, 1); \quad a_3 = (1, -1, 0, -2); \quad a_4 = (3, 1, -1, 2).$$

5. Известно, что  $a$  является корнем многочлена  $f$ . Найдите остальные комплексные корни многочлена и разложите на линейные множители.

$$f = x^4 - 2x^3 + 3x^2 - 2x + 2, \quad a = 1 + i.$$

6. Найти многочлен с целыми коэффициентами, корнем которого является алгебраическое число  $\alpha = 2\sqrt{2} - \sqrt{3}$ .

### Геометрия

7. Доказать, используя свойства векторов, что четырехугольник в том и только в том случае является трапецией, когда прямая, проходящая через середины двух противоположных сторон, содержит точки пересечения диагоналей и продолжений двух других сторон.
8. Дана правильная четырехугольная пирамида  $ABCD S$ , высота которой равна половине диагонали основания. Точки  $M, N, P$  и  $Q$  — соответственно середины боковых ребер  $AS, BS, CS$  и  $DS$ . Найти угол между плоскостями  $NPA$  и  $MQC$ .
9. Дан прямоугольный параллелепипед, длины ребер основания равны  $a$  и  $b$ , а высота —  $c$ . Найти угол между диагональю основания и скрещивающейся с ней диагональю параллелепипеда.
10. Даны две пересекающиеся прямые и точка, им не принадлежащая. Доказать, что существует единственный отрезок, концы которого принадлежат данным прямым, а середина совпадает с данной точкой.
11. Через середины  $M, N$  и  $P$  сторон треугольника  $ABC$  проведены прямые, параллельные биссектрисам противоположных углов. Доказать, что они пересекаются в одной точке  $Q$ , а точка  $Q$ , центр  $O$  вписанной в треугольник  $ABC$  окружности и точка  $M$  пересечения его медиан лежат на одной прямой.
12. Через точку  $K$  касания окружностей  $\omega_1$  и  $\omega_2$  проведены две прямые, пересекающие первую окружность в точках  $A$  и  $D$ , а вторую — в точках  $C$  и  $B$ . Доказать, что четырехугольник  $ABCD$  — трапеция.
13. Доказать, что на расширенной плоскости прямые, содержащие диагонали параллелограмма, гармонически сопряжены с прямыми, проходящими через центр параллелограмма параллельно его сторонам.

### Теория чисел

14. Решить в целых числах уравнение  $339x - 240y = 21$ .

15. Найти с помощью цепных дробей приближение  $\sqrt{3}$  с точностью  $\varepsilon = 10^{-3}$ .
16. Найти остаток от деления числа  $6^{3^{1000}}$  на 176.
17. Найти наименьшее натуральное число, дающее при делении на 3, 4, 5, 6, 7 остатки, соответственно равные 2, 3, 4, 5, 6.
18. Решить сравнение

$$758x^{480} + 12x^{503} + 923x^{231} + 62x^{626} + 34x^{181} + 209 \equiv 0 \pmod{5}.$$

### Математический анализ

19. Вычислить предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)^3(n-1)^2}{(2n^2+n+1)^2(n+2)}$ .
20. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+x-2}{x^2+2x-3}$ .
21. Найти площадь треугольника, образованного координатными осями и касательной к графику функции  $y = \frac{12}{x}$  в точке  $x_0 = 2$ .
22. Исследовать функцию  $y = xe^{-x}$  на монотонность и выпуклость.
23. Найти стороны прямоугольника наибольшей площади, который можно вписать в параболический сегмент  $0 \leq y \leq 12 - x^2$ .
24. Вычислить определённый интеграл  $\int_1^2 \frac{dx}{x^2+3x+2}$ .
25. Найти площадь плоской фигуры, координаты точек которой удовлетворяют двойному неравенству  $x^2 \leq y \leq 3x$ .
26. Найти сумму числового ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{5 \cdot 3^n + 7 \cdot 2^n}{2^{2n-1}}$ .
27. Найти радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{2^{2n+1}(n+1)}$ .

### Теория функций действительного переменного

28. Даны множества  $X = [2; 5)$ ,  $Y = [1; 2) \cup [3; 4)$ . Привести пример биективного отображения  $f : X \rightarrow Y$ . Существует ли непрерывное биективное отображение  $f : X \rightarrow Y$ ?

## Теория функций комплексного переменного

29. Вычислить значение функции  $f(z) = \exp z$  в точке  $z_0 = \ln 2 + i\frac{\pi}{4}$ . Ответ записать в алгебраической форме.

## Дифференциальные уравнения

30. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения

$$y' = \frac{3y}{x+1}, \quad y(1) = 2.$$

## 3.4 Примерный перечень вопросов экзамена

### Информатика

1. Основные комбинаторные конфигурации: выборки, размещения, перестановки, перестановки с повторениями, сочетания, сочетания с повторениями. Явные формулы для их числа.
2. Метод включения-исключения.
3. Язык исчисления высказываний. Формулы исчисления высказываний. Выполнимые и общезначимые формулы
4. Полнота исчисления высказываний. Непротиворечивость исчисления высказываний.
5. Общее понятие алгоритма. Основные свойства алгоритма. Сведение любого алгоритма к вычислению числовой функции. Тезис Черча.
6. Кодирование с минимальной избыточностью
7. Помехоустойчивое кодирование. Метод Хэмминга.
8. Линейное программирование. Постановка задачи. Свойства.
9. Матричная игра. Основная теорема матричных игр. Методы решения матричной игры в смешанных стратегиях.
10. Постановка задачи обучения, постановка и методы решения задач классификации и регрессии.
11. Метрические алгоритмы классификации и непараметрической регрессии.
12. Численное интегрирование. Формула Симпсона.



13. Условная вероятность и независимость событий.
14. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин.
15. Законы больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
16. Системное программное обеспечение. Назначение и функции операционной системы. Классификация операционных систем. Примеры.
17. Архитектура операционных систем. Обзор современных операционных систем семейства Windows и семейства Linux.
18. Компьютерные вирусы и другие вредоносные программы. Классификация. Методы и средства защиты компьютера от вредоносных программ. Обзор антивирусных пакетов.
19. Прикладное программное обеспечение. Классификация. Программы для работы с текстом: функциональность, примеры. Программы для работы с электронными таблицами: функциональность, примеры. Обзор систем компьютерной математики.
20. Информационные системы, основные понятия, классификация, компоненты.
21. Модели данных. Иерархическая, сетевая, реляционная модели данных.
22. Объектно-ориентированная парадигма программирования. Понятие класса. Инкапсуляция.
23. Наследование в объектно-ориентированном программировании. Полиморфизм.
24. Основы структурного программирования. Процедурное программирование.
25. Массивы. Методы сортировки и поиска.
26. Принципы разработки современных компьютеров: параллелизм на уровне команд и процессоров.
27. Представление данных в компьютере.
28. Компьютерные сети, классификация.
29. Физические компоненты компьютерных сетей.
30. Математические модели, их внутренние и внешние характеристики, гипотеза о замкнутости.

## Математика

31. Скалярное, смешанное и векторное произведение векторов и их применение к решению задач школьного курса геометрии.
32. Движения плоскости и их свойства. Применение движений к решению задач школьного курса геометрии.
33. Подобия плоскости и их свойства. Применение подобий к решению задач школьного курса геометрии.
34. Аксиома параллельности евклидовой планиметрии. Признаки параллельности прямых. Утверждения элементарной геометрии, равносильные аксиоме параллельности.
35. Плоскость Лобачевского. Параллельные и расходящиеся прямые и их свойства.
36. Проективная плоскость, прямые и их свойства. Модели проективной плоскости.
37. Сложное отношение четырех точек проективной прямой. Гармонические четверки точек. Полный четырехвершинник. Применение к решению задач.
38. Простое алгебраическое расширение поля. Алгебраические числа.
39. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Полиномы над полем действительных чисел.
40. Комплексные числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа, комплексные корни из единицы.
41. Решение и исследование системы линейных уравнений методом последовательного исключения переменных. Критерий совместности системы линейных уравнений.
42. Векторное пространство над полем. Базис и размерность векторного пространства, изоморфизмы векторных пространств.
43. Понятие группы, примеры групп. Подгруппы и смежные классы, теорема Лагранжа. Гомоморфизмы групп, нормальные делители группы.
44. Арифметические приложения теории сравнений. Признаки делимости. Длина периода десятичной дроби. Свойства простых чисел.

45. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Основная теорема арифметики.
46. Сравнения и их свойства. Теоремы Эйлера и Ферма.
47. Аксиоматическая теория натуральных чисел. Различные формулировки аксиоматической теории натуральных чисел и их эквивалентность. Роль аксиомы индукции в арифметике.
48. Аксиоматическая теория действительных чисел. Действительные числа и их свойства. Теорема о существовании корня.
49. Предел числовой последовательности и его свойства. Теорема о пределе монотонной и ограниченной последовательности. Число  $e$ .
50. Предел функции. Непрерывные функции и их свойства. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
51. Производная. Дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический и физический смыслы производной. Арифметические свойства дифференцируемых функций.
52. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
53. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Примеры разложения функций по формуле Тейлора ( $e^x$ ,  $\cos x$ ,  $\sin x$ ,  $(1+x)^\alpha$ ).
54. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегрирование заменой переменной и по частям.
55. Определённый интеграл и его свойства. Классы интегрируемых функций. Формула Ньютона-Лейбница.
56. Квадрируемые фигуры на плоскости. Площадь. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определённого интеграла. Другие геометрические приложения определённого интеграла.
57. Числовой ряд. Сумма числового ряда. Признаки сходимости числовых рядов.
58. Равномощные множества. Счётность множества рациональных чисел и несчётность множества действительных чисел. Множества мощности континуума.
59. Дифференцирование функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана.

60. Обыкновенное дифференциальное уравнение, его общее решение. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка.

### Теория и методика обучения информатике

1. Теория и методика обучения информатике в системе педагогических наук, ее предмет и задачи. Основные понятия методики обучения информатике, раскрытие их сущности. Обобщенный анализ компонентов методической системы обучения информатике и их взаимосвязи.
2. Документы, регламентирующие изучение информатики в российской школе, их статус и содержание. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования: функции, структура, основные компоненты.
3. Информатика как обязательный учебный предмет в системе общего образования. Соотношение объекта и предмета изучения науки информатики с объектом и предметом изучения учебной дисциплины «Информатика».
4. История развития школьной информатики. Педагогические функции современного школьного курса информатики. Перспективные направления развития содержания школьной информатики.
5. Сущность системно-деятельностного подхода в образовании. Изменение роли учителя в образовательном процессе по информатике, организованного на основе системно-деятельностного подхода.
6. Цели обучения информатике в общеобразовательной школе как требования к образовательным результатам изучения информатики (личностные, метапредметные, предметные). Планируемые образовательные результаты изучения информатики в школе как конкретизация заданных ФГОС общего образования требований к образовательным результатам.
7. Назначение и структура Программы формирования и развития универсальных учебных действий. Возможности школьного курса информатики в реализации Программы развития УУД.
8. Основные содержательные линии школьного курса информатики. Принципы построения содержания современного школьного курса информатики.
9. Планирование образовательного процесса по информатике: анализ примерной программы школьного курса информатики; рабочая программа и её основные компоненты.

10. Характеристика основного понятийного аппарата школьного курса информатики, методика формирования представлений о нем по ступеням школьного образования.
11. Критерии отбора задач по информатике. Классификация задач по их «когнитивному составу». Методические требования к системе задач в курсе информатики основной школы. Домашняя работа по информатике, требования к ней. Занимательные задачи для внеклассных мероприятий по информатике.
12. Место и значение внеурочных форм организации образовательного процесса по информатике, краткая характеристика их. Дополнительное образование в области информатики. Подготовка к олимпиаде по информатике.
13. Краткая характеристика учебников по информатике для начальной школы из Федерального перечня школьных учебников.
14. Краткая характеристика учебников по информатике для основной школы из Федерального перечня школьных учебников.
15. Краткая характеристика учебников по информатике для старшей школы из Федерального перечня школьных учебников.
16. Информационная образовательная среда школы. Требования к оснащению образовательного процесса по курсу «Информатика» в общеобразовательных учреждениях. Оборудование школьного кабинета информатики. Санитарно-гигиенические нормы работы на компьютере для различных возрастных категорий обучающихся.
17. Методика применения средств ИТ в обучении информатике на уроке и во внеурочное время. Особенности обучения информатике на основе использования дистанционных технологий, достоинства и недостатки.
18. Проверочно-оценочная деятельность учителя информатики: цели и функции проверки и оценки результатов обучения; виды и формы контроля; основные подходы к оценке результатов обучения: нормированный, критериально-ориентированный. Перспективы и проблемы единого государственного экзамена, особенности ЕГЭ по информатике.
19. Методические аспекты обучения линии «Информационные процессы» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Информационные процессы», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.

20. Методические аспекты обучения линии «Представление информации» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Представление информации», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.
21. Методические аспекты обучения линии «Компьютер» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Компьютер», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.
22. Методические аспекты обучения линии «Алгоритмизация и программирование» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Алгоритмизация и программирование», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.
23. Методические аспекты обучения линии «Моделирование» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Моделирование», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.
24. Методические аспекты обучения линии «Информационные технологии» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Информационные технологии», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.
25. Методические аспекты обучения линии «Социальная информатика» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Социальная информатика», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

##### 4.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Вид выпускной ква-

лификационной работы соответствует определенным уровням высшего профессионального образования: для образовательной программы высшего образования с присвоением квалификации бакалавра — выпускная квалификационная работа бакалавра.

#### 4.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

В структуру выпускной квалификационной работы бакалавра входят:

- титульный лист;
- содержание с перечислением написанных автором параграфов (глав), разделов с указанием номеров страниц (все листы, начиная со второго, нумеруются);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы, оформленный по ГОСТ Р 7.0.5-2008;
- приложения (при наличии).

Титульный лист содержит сведения о месте выполнения работы, теме, авторе и научном руководителе, а также сведения о проверке ВКР на объем заимствования.

Содержание посвящено описанию структуры работы и служит путеводителем по ней.

Введение должно быть посвящено раскрытию темы, содержать все необходимые сведения о целях, задачах и результатах работы. Во введении должны быть освещены следующие вопросы:

1. Актуальность выбранной темы.
2. Обоснование постановки проблемы (задачи).
3. Формулировка объекта и предмета исследования.
4. Формулировка цели работы и задач, которые необходимо решить для достижения цели, формулировка гипотезы исследования, если это необходимо по теме исследования.
5. Перечисление используемых методов исследования.
6. Описание новизны и практической значимости работы.

## 7. Краткое описание работы.

Основная часть, как правило, состоит из двух глав, каждая из которых начинается с постановки решаемых в ней задач. Первая глава должна быть посвящена объекту исследования, а вторая — предмету исследования.

В заключении дается оценка полученных результатов, их соответствие поставленным целям и подтверждение выдвинутых положений или гипотез, отмечаются возможные области применения.

Приложение выпускной квалификационной работы не является обязательной частью. При необходимости приложение может содержать: практические приложения результатов исследования, сборник задач, разработка системы уроков, методические рекомендации, наглядные пособия, программы курсов по выбору и т.д.

### 4.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению педагогическое образование, профиль «Информатика и математика» может быть посвящена вопросам информатики, математики или теории и методики обучения математике и информатике.

Перечень тем выпускных квалификационных работ бакалавров разрабатывается кафедрами и утверждается ученым советом математического факультета.

### 4.4 Порядок оформления и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Завершенная выпускная квалификационная работа бакалавра в сброшюрованном виде (печатается на одной стороне каждого листа бумаги формата А4), а также разрешение о размещении текста выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной среде передаются выпускником секретарю государственной экзаменационной комиссии, в которой будет проходить процедура защиты выпускной квалификационной работы не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты.

Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Поля: верхнее, нижнее — 2 см, левое — 3 см, правое — 1 см.

Отступ первой строки: 1,25 см.

Межстрочный интервал: полуторный.

Шрифт: Times New Roman



Размер: 14 пт.

Таблицы, представленные в тексте, должны иметь номер и название, если таблиц больше одной. Номер таблицы выравнивается по правому краю, шрифт основной; в следующей строке — название таблицы (полужирный курсив, выравнивание по центру); шрифт внутри таблицы — 12 пт.

Рисунки должны быть «привязаны» к тексту, иметь номер (полужирный курсив) и название (курсив, шрифт 13 пт, выравнивание по центру).

Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа, на котором номер страницы не ставится.

Список литературы составляется в алфавитном порядке с использованием сквозной нумерации. Каждый литературный источник сопровождается его полным библиографическим описанием в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

На все источники, указанные в списке литературы, должны быть ссылки в тексте ВКР. Фамилии ученых, используемые в тексте, должны быть представлены в списке литературы.

#### 4.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием председателя и не менее двух третей состава комиссии, руководителя работы, а также всех желающих.

К защите выпускной квалификационной работы допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлениям подготовки высшего образования, разработанной высшим учебным заведением в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и успешно прошедшее все другие виды итоговых экзаменационных испытаний.

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется в устной форме с использованием компьютерной презентации. После открытия заседания председатель объявляет о защите выпускной квалификационной работы, указывает название работы, фамилии научного руководителя. Затем слово предоставляется выпускнику, который излагает основные положения выпускной работы, продолжительность доклада может быть установлена в пределах 15 минут.

В ходе защиты студенту предоставляется слово для изложения сделанных им выводов и сформулированных предложений, ответов на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии и иных лиц, присутствующих на защите.

Члены комиссии задают вопросы выпускнику в устной форме. После ответа на поставленные вопросы выступают научный руководитель, любой член комиссии.

Выпускнику дается время для ответов на замечания, содержащиеся в выступлениях членов комиссии.

Результаты защиты обсуждаются на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии, оцениваются открытым голосованием. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

## 5. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

### 5.1 Программа государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по основным дисциплинам образовательной программы, обеспечивающих формирование профессиональных компетенций выпускника: дискретная математика, математическая логика, теория алгоритмов, теоретические основы информатики, исследование операций, основы искусственного интеллекта, численные методы, теория вероятностей и математическая статистика, программное обеспечение, информационные системы, программирование, архитектура компьютера, компьютерные сети, интернет и мультимедиа технологии, компьютерное моделирование, математический анализ, геометрия, алгебра, теория чисел, числовые системы, теория функций комплексного переменного, теория функций действительного переменного, дифференциальные уравнения, теория и методика обучения информатике.

#### Информатика

Основные комбинаторные конфигурации: выборки, размещения, перестановки, перестановки с повторениями, сочетания, сочетания с повторениями. Явные формулы для их числа. Метод включения-исключения. Рекуррентные соотношения.

Язык исчисления высказываний. Формулы исчисления высказываний. Выполнимые и общезначимые формулы.

Полнота исчисления высказываний. Непротиворечивость исчисления высказываний

Общее понятие алгоритма. Основные свойства алгоритма. Сведение любого алгоритма к вычислению числовой функции. Тезис Черча.

Кодирование с минимальной избыточностью.

Помехоустойчивое кодирование. Метод Хэмминга.

Линейное программирование. Постановка задачи, свойства, методы решения. Построение двойственной задачи, теоремы двойственности.

Матричная игра. Основная теорема матричных игр. Методы решения матричной игры в смешанных стратегиях.

Случайные события. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности. Основные формулы вычисления вероятностей случайных событий. Независимые события. Несовместные события. Условная вероятность. Формула Байеса и формула полной вероятности. Схема Бернулли.

Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения. Плотность вероятности. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.

Постановка задачи обучения, постановка и методы решения задач классификации и регрессии. Метрические алгоритмы классификации и непараметрической регрессии.

Задача интерполяции. Задача аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Численное интегрирование. Формула Симпсона.

Системное программное обеспечение. Назначение и функции операционной системы. Классификация операционных систем. Примеры.

Архитектура операционных систем. Обзор современных операционных систем семейства Windows и семейства Linux.

Компьютерные вирусы и другие вредоносные программы. Классификация. Методы и средства защиты компьютера от вредоносных программ. Обзор антивирусных пакетов.

Прикладное программное обеспечение. Классификация. Программы для работы с текстом: функциональность, примеры. Программы для работы с электронными таблицами: функциональность, примеры. Обзор систем компьютерной математики.

Информационные системы, основные понятия, классификация, компоненты. Модели данных. Иерархическая, сетевая, реляционная модели данных.

Объектно-ориентированная парадигма программирования. Понятие класса. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Основы структурного программирования. Процедурное программирование.

Принципы разработки современных компьютеров: параллелизм на уровне команд и процессоров. Представление данных в компьютере.

Компьютерные сети, классификация. Физические компоненты компьютерных сетей.

Математические модели, их внутренние и внешние характеристики, гипотеза о замкнутости.

## Математика

### Математический анализ

Верхняя и нижняя грани числового множества. Теоремы существования верхней и нижней граней.

Предел числовой последовательности и его свойства. Теорема о пределе монотонной и ограниченной последовательности. Число  $e$ .

Предел функции. Арифметические свойства. Предельный переход в неравенстве для функций. Теорема о пределе промежуточной функции.

Непрерывные функции и их свойства. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Производная. Дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический и физический смыслы производной. Арифметические свойства дифференцируемых функций.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Примеры разложения функций по формуле Тейлора ( $e^x$ ,  $\cos x$ ,  $\sin x$ ,  $(1+x)^\alpha$ ). Признаки монотонности, экстремума, выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Исследование функции.

Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегрирование заменой переменной и по частям.

Определённый интеграл и его свойства. Классы интегрируемых функций. Формула Ньютона-Лейбница.

Квадрируемые фигуры на плоскости. Площадь плоской фигуры. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определённого интеграла. Другие геометрические приложения определённого интеграла.

Числовой ряд. Сумма числового ряда. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций ( $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $\operatorname{arctg} x$ ).

## Теория функций действительного переменного

Равномощные множества. Счётность множества рациональных чисел и несчётность множества действительных чисел. Множества мощности континуума.

## Теория функций комплексного переменного

Дифференцирование функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Понятие аналитической функции. Восстановление аналитической функции по её действительной или мнимой части. Экспонента и тригонометрические функции комплексного переменного; их свойства.

## Дифференциальные уравнения

Обыкновенное дифференциальное уравнение, его общее решение. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

## Геометрия

Скалярное, смешанное и векторное произведение векторов и их применение к решению задач школьного курса геометрии.

Движения плоскости и их свойства. Применение движений к решению задач школьного курса геометрии.

Подобия плоскости и их свойства. Применение подобий к решению задач школьного курса геометрии.

Аксиома параллельности евклидовой планиметрии. Признаки параллельности прямых. Утверждения элементарной геометрии, равносильные аксиоме параллельности.

Плоскость Лобачевского. Параллельные и расходящиеся прямые и их свойства.

Проективная плоскость, прямые и их свойства. Модели проективной плоскости.

Сложное отношение четырех точек проективной прямой. Гармонические четверки точек. Полный четырехвершинник. Применение к решению задач.

## Алгебра

Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Действие над комплексными числами в тригонометри-

ческой форме. Комплексные корни из единицы.

Решение и исследование системы линейных уравнений методом последовательного исключения переменных. Критерий совместности системы линейных уравнений.

Векторное пространство над полем. Базис и размерность векторного пространства, изоморфизмы векторных пространств.

Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Полиномы над полем действительных чисел. Рациональные корни целочисленных многочленов.

Понятие группы, примеры групп. Подгруппы и смежные классы, теорема Лагранжа. Гомоморфизмы групп, нормальные делители группы.

Простое алгебраическое расширение поля. Алгебраические числа.

### Теория чисел и числовые системы

Арифметические приложения теории сравнений. Признаки делимости. Длина периода десятичной дроби. Свойства простых чисел.

Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Основная теорема арифметики.

Сравнения и их свойства. Теоремы Эйлера и Ферма.

Аксиоматическая теория натуральных чисел. Различные формулировки аксиоматической теории натуральных чисел и их эквивалентность. Роль аксиомы индукции в арифметике.

Аксиоматическая теория действительных чисел. Действительные числа и их свойства. Теорема о существовании корня.

### Теория и методика обучения информатике

#### Общие вопросы методики обучения информатике в школе

Теория и методика обучения информатике в системе педагогических наук, ее предмет и задачи. Основные понятия методики обучения информатике, раскрытие их сущности. Обобщенный анализ компонентов методической системы обучения информатике и их взаимосвязи.

Документы, регламентирующие изучение информатики в российской школе, их статус и содержание. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования: функции, структура, основные компоненты.

Информатика как обязательный учебный предмет в системе общего образования. Соотношение объекта и предмета изучения науки информатики с объектом и предметом изучения учебной дисциплины «Информатика».

История развития школьной информатики. Педагогические функции современного школьного курса информатики. Перспективные направления развития содержания школьной информатики.

Сущность системно-деятельностного подхода в образовании. Изменение роли учителя в образовательном процессе по информатике, организованного на основе системно-деятельностного подхода.

Цели обучения информатике в общеобразовательной школе как требования к образовательным результатам изучения информатики (личностные, метапредметные, предметные). Планируемые образовательные результаты изучения информатики в школе как конкретизация заданных ФГОС общего образования требований к образовательным результатам.

Назначение и структура Программы формирования и развития универсальных учебных действий. Возможности школьного курса информатики в реализации Программы развития УУД.

Основные содержательные линии школьного курса информатики. Принципы построения содержания современного школьного курса информатики.

Планирование образовательного процесса по информатике: анализ примерной программы школьного курса информатики; рабочая программа и её основные компоненты.

Характеристика основного понятийного аппарата школьного курса информатики, методика формирования представлений о нем по ступеням школьного образования.

Критерии отбора задач по информатике. Классификация задач по их «когнитивному составу». Методические требования к системе задач в курсе информатики основной школы. Домашняя работа по информатике, требования к ней. Занимательные задачи для внеклассных мероприятий по информатике.

Место и значение внеурочных форм организации образовательного процесса по информатике, краткая характеристика их. Дополнительное образование в области информатики. Подготовка к олимпиаде по информатике.

Краткая характеристика учебников по информатике для начальной школы из Федерального перечня школьных учебников.

Краткая характеристика учебников по информатике для основной школы из Федерального перечня школьных учебников.

Краткая характеристика учебников по информатике для старшей школы из Федерального перечня школьных учебников.

Информационная образовательная среда школы. Требования к оснащению образовательного процесса по курсу «Информатика» в общеобразовательных

учреждениях. Оборудование школьного кабинета информатики. Санитарно-гигиенические нормы работы на компьютере для различных возрастных категорий обучающихся.

Методика применения средств ИТ в обучении информатике на уроке и во внеурочное время. Особенности обучения информатике на основе использования дистанционных технологий, достоинства и недостатки.

Проверочно-оценочная деятельность учителя информатики: цели и функции проверки и оценки результатов обучения; виды и формы контроля; основные подходы к оценке результатов обучения: нормированный, критериально-ориентированный. Перспективы и проблемы единого государственного экзамена, особенности ЕГЭ по информатике.

### Конкретная методика обучения информатике в школе

Методические аспекты обучения линии «Информационные процессы» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Информационные процессы», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.

Методические аспекты обучения линии «Представление информации» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Представление информации», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.

Методические аспекты обучения линии «Компьютер» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Компьютер», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.

Методические аспекты обучения линии «Алгоритмизация и программирование» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Алгоритмизация и программирование», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.

Методические аспекты обучения линии «Моделирование» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Моделирование», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.

Методические аспекты обучения линии «Информационные технологии» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предмет-



ные результаты изучения тем, составляющих линию «Информационные технологии», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.

Методические аспекты обучения линии «Социальная информатика» в школьном курсе информатики. Основные понятия и планируемые предметные результаты изучения тем, составляющих линию «Социальная информатика», авторские подходы к раскрытию основных тем данной линии в различных учебниках и учебных пособиях.

## 5.2 Порядок проведения экзамена

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам; каждый билет содержит три вопроса: два теоретических вопроса из разных разделов программы и одну задачу. Выпускнику предоставляется 60 минут на подготовку ответа по билету государственного экзамена. Государственная экзаменационная комиссия заслушивает ответы выпускника. После изложения студентом ответа на вопрос билета члены комиссии имеют возможность задать студенту вопросы. В процессе ответа студента оценивается ответ на каждый вопрос. Решения принимаются по завершении процедуры государственного экзамена на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания аттестационной комиссии.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Литература

### Информатика

1. Виленкин Н.Я. Комбинаторика. — М.: МЦНМО, 2013.
2. Воронцов К.В. Лекции по машинному обучению. Основные понятия и примеры прикладных задач. Метрические алгоритмы. URL: <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/6/6d/Voron-ML-1.pdf> (дата обращения: 05 января 2017).
3. Горелик В.А. Исследование операций и методы оптимизации. — М.: Академия, 2013.

4. Деза Е.И., Модель Д.Л. Основы дискретной математики. — М.: URSS, 2011.
5. Информатика /С.А. Жданов, Н.Ю. Иванова, В.Г. Маняхина и др. — М.: Academia, 2012.
6. Информационные системы /Жданов С.А., Соболева М.Л., Алфимова А.С. — М.: Прометей, 2015.
7. Конспект лекций О.Б. Лупанова по курсу «Введение в математическую логику», — М.: МГУ, 2007. URL: <http://new.math.msu.su/department/dm/dmmc/index.htm> (дата обращения: 05 января 2017).
8. Монахов В. Язык программирования Java и среда NetBeans — СПб.: БХВ-Петербург, 2011.
9. Операционные системы, сети и интернет-технологии /Иванова Н.Ю., Жданов С.А., Маняхина В.Г. — М.: Академия, 2014.
10. Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В., Бродский Ю.И. Компьютерное моделирование. Учеб. пособие для вузов. — М.: Физматкнига 2014.
11. Стеценко В.А. Лекции по теории алгоритмов. Электронный ресурс. URL: <http://www.tidm.ru> (дата обращения: 05 января 2017).
12. Теоретические основы информатики /Матросов В.Л., Горелик В.А., Жданов С.А и др. — М.: Академия, 2009.
13. Шахов Ю.Н., Деза Е.И. Численные методы. — М.: URSS, 2010.
14. Шибзухов З.М. Лекции по основам машинного обучения. Метрические алгоритмы. URL: [https://www.dropbox.com/s/vq869gstmlb4rhp/metric\\_algorithms.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/vq869gstmlb4rhp/metric_algorithms.pdf?dl=0) (дата обращения: 05 января 2017).
15. Шибзухов З.М. Лекции по основам машинного обучения. Обучение по конечным наборам данных. URL: <https://www.dropbox.com/> (дата обращения: 05 января 2017).
16. Баврин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика.
17. Бахвалов Н. С. Численные методы /Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. — 6-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
18. Бродский Ю.И. Модельный синтез и модельно-ориентированное программирование — М.: ВЦ РАН, 2013.
19. Дейт К. Введение в системы баз данных. — М., Вильямс, 2006.

20. Демидович Б.П. и др. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. — СПб.: ЛАНЬ 2010.
21. Информационные системы: Лабораторный практикум: Учебное пособие /М.Л. Соболева, А.С. Алфимова. — М.: МПГУ, Прометей, 2011.
22. Информационные технологии: Лабораторный практикум /М.Л. Соболева, А.С. Алфимова. — М.: МПГУ, Прометей, 2012.
23. Конноли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 2-е изд. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2000.
24. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. Изд. 2-е, пересмотр. и дополнен. — М.: Фазис. 2000.
25. Крупский В.Н, Плиско В.Е. Теория алгоритмов. — М.: Академия, 2006.
26. Лавров И.А. Математическая логика. — М.: Академия, 2006.
27. Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: учеб. пособие. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
28. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр. — М.: Физматлит, 2001.
29. Системное и прикладное программное обеспечение : Учебное пособие /Н.Ю. Иванова, В.Г. Маняхина. — М.: Прометей, 2011.
30. Стариченко Б.Е. Теоретические основы информатики. Горячая Линия — Телеком 2014.
31. Хабибуллин И. Самоучитель Java. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
32. Эккель Б. Философия Java (Thinking in Java) — Питер, 2009.
33. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Высшая школа, 2009.

## Математика

Математический анализ, теория функций действительного переменного, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения

1. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. — М: Дрофа, 2004.

2. Геворкян П.С. Высшая математика. Основы математического анализа. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.
3. Геворкян П.С. Высшая математика. Интегралы, Ряды, ТФКП, Дифференциальные уравнения. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
4. Зорич В.А. Математический анализ, т. 1, 2. — М.: МЦНМО, 2007.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Ч. 1-2. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001.
6. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ, ч. 1, 2. — М.: Велби, 2006.
7. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа, т. 1, 2, 3. — М.: Дрофа, 2003 – 2006.
8. Маркушевич А.И. Краткий курс теории аналитических функций. — М.: Мир, 2006.
9. Натансон И.И. Теория функций вещественной переменной. — СПб.: Лань, 2008.
10. Пантелеев А.В., Якимова А.С. Босов А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах. — М.: Высшая школа, 2001.
11. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. — СПб.: Лань, 2009.
12. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа, т. 1, 2. — СПб.: Лань, 2006.
13. Шабунин М.И., Сидоров Ю.В. Теория функций комплексного переменного. — М.: Бином, 2009.
14. Брайчев Г.Г. Девять лекций по теории функций комплексного переменного. — М.: Прометей, 2005.
15. Быкова О.Н., Колягин С.Ю., Кукушкин Б.Н. Практикум по математическому анализу. — М.: МПГУ, 2014.
16. Быкова О.Н., Колягин С.Ю., Кукушкин Б.Н. Теория функций действительного переменного. — М.: ИнфраМ, 2015.
17. Колягин С.Ю. Теория функций комплексного переменного. — М.: МПГУ, 2009.
18. Матвеев Н.М. Дифференциальные уравнения. — М.: Просвещение, 1988.

19. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. — М.: Изд-во МГУ, 1984.
20. Райков Д.А. Одномерный математический анализ. — М.: Высшая школа, 1982.

### Геометрия

21. Атанасян С.Л., Покровский В.Г. Геометрия 1. — М.: Бином лаборатория знаний, 2014.
22. Атанасян С.Л., Покровский В.Г. Ушаков А.В. Геометрия 1. — М.: Бином лаборатория знаний, 2015.
23. Атанасян С.Л. Шевелева Н.В., Покровский В.Г. Сборник задач по геометрии Ч.2. — М.: ЭКСМО, 2008.
24. Атанасян С.Л. Глизбург В.И. Сборник задач по геометрии Ч.1. — М.: ЭКСМО, 2007.
25. Кириченко В.Ф., Гусева Н.И., Денисова Н.С. и др. Геометрия том 1. — М.: Изд. Центр Академия, 2012, 398 стр.
26. Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. Сборник задач по геометрии. Часть 1. — М.: Изд. Центр Академия, 2013, 527 стр.
27. Гусева Н.И., Денисова Н.С. и др. Геометрия том 2. — М.: Изд. Центр Академия, 2013, 446 стр.
28. Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. Сборник задач по геометрии. Часть 2. — М.: Изд. Центр Академия, 2012, 528 стр.
29. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия 1. — М.: КноРус, 2011.
30. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия 2. — М.: КноРус, 2011.
31. Александров А.Д., Нецветаев Н.Ю. Геометрия. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010.

### Алгебра

32. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: Учеб. Пособие для педагогических институтов. — М.: Высш. Школа, 1979. (Имеется электронная версия).
33. Куликов Л.Я., Москаленко А.И., Фомин А.А. Сборник задач по алгебре и теории чисел. — М.: Просвещение, 1993.

34. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. — СПб.: Лань, 2007.
35. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть I – III. — М.: МЦНМО, 2009.
36. Ширшова Е.Е. Алгебра. Группы. Кольца. Курс лекций. — М.: МПГУ, 2005.
37. Ширшова Е.Е. Алгебра (Полиномы. Расширения полей). Курс лекций. — М.: МПГУ, 2006.
38. Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы. Курс лекций. — М.: Прометей, 2013.
39. Компанцева Е.И., Мановцев А.А. Линейная алгебра. Учебное пособие. — М.: МПГУ, 2005.

#### Теория чисел и числовые системы

40. Бухштаб А.А. Теория чисел. — СПб.: Лань, 2008.
41. Виноградов И.М. основы теории чисел: Учебное пособие. — СПб.: Лань, 2009.
42. Гребенча М.К. Теория чисел. — М., 1949.
43. Ларин С.В. Числовые системы. — М.: Издательский центр «Академия», 2001.
44. Михелович Ш.Х. Теория чисел. — М.: «Высшая школа», 1967.
45. Степанова Л.Л., Жмулёва А.В., Деза Е.И. Практикум по элементарной математике. Арифметика. — М.: МЦНМО, 2008.
46. Нестеренко Ю.В. Теория чисел. — М.: Академия, 2008.
47. Нечаев В.И. Числовые системы. — М.: Просвещение, 1975.
48. Смолин Ю.Н. Числовые системы. — М.: Флинта, Наука, 2009.
49. Сушкевич А.К. Теория чисел (элементарный курс). — Харьков: Издательство Харьковского гос. универ-та им. А.М. Горького, 1954.
50. Феферман С. Числовые системы. — М.: Наука, 1971.

## Теория и методика обучения информатике

1. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования. — URL: <http://mon.gov.ru> (дата обращения: 05 января 2018).
2. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. — URL: <http://fgosreestr.ru> (дата обращения: 05 января 2018).
3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования. — URL: <http://fgosreestr.ru> (дата обращения: 05 января 2018).
4. Кузнецов А.А., Захарова Т.Б., Захаров А.С. Общая методика обучения информатике. — М.: Прометей, 2016.
5. Основы общей теории и методики обучения информатике. / Под ред. А.А. Кузнецова. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010.
6. Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Рагулина М.И., Самылкина Н.Н., Смолина Л.В., Удалов С.Р. Теория и методика обучения информатике: учебник. — М.: Издательский центр «Академия», 2008.
7. Школьные учебники информатики из Федерального перечня учебников.
8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 24 ноября 2011 г. № МД – 1552/03 «Рекомендации по оснащению общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием, необходимым для реализации ФГОС основного общего образования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся» — М., 2011.
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2. 2621-10).
10. Бешенков С.А., Ракитина Е.А., Матвеева Н.В., Милохина Л.В. Непрерывный курс информатики. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008.
11. Самылкина Н.Н., Левченко И.В. Общие вопросы методики обучения информатике в средней школе: Учебное пособие. — М.: МГПУ, 2003.
12. Малев В.В. Общая методика преподавания информатики: Учебное пособие. — Воронеж: ВГПУ, 2005.
13. Малева А.А., Малев В.В. Практикум по методике преподавания информатики. — Воронеж: ВГПУ, 2006.

14. Кабинет информатики. Методическое пособие. — М.: Бином. Лаборатория базовых знаний, 2007.
15. Справочники и энциклопедии по информатике.
16. Журналы «Информатика и образование».
17. Журналы «Педагогическая информатика».
18. Журналы «Профильная школа».
19. Журналы «Стандарты и мониторинг образования».