

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Вологодский государственный университет»**  
**(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя приемной  
комиссии, проректор по образовательной  
деятельности ВоГУ

С.Б. Виноградова

«30» октября 2020 г.



**Программа**

**вступительного испытания в магистратуру**  
**по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование**  
**направленность (профиль) Физико-математическое образование и**  
**информационные технологии**

Вологда, 2020

## **1. Содержание вступительного испытания**

### **МАТЕМАТИКА**

1. Поле комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формула Муавра.
2. Система целых чисел. Отношение делимости. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел.
3. Простые числа. Свойства простых чисел. Каноническое разложение составного числа и его единственность.
4. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Уравнения кривых 2-го порядка. Применение к решению задач.
5. Векторы в трехмерном евклидовом пространстве. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Приложения к решению задач.
6. Предел функции. Свойства пределов. Вычисление пределов. Первый и второй замечательные пределы.
7. Дифференцируемые функции действительной переменной. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования.
8. Первообразная и неопределенный интеграл. Интегрирование подстановкой и по частям.

### **ИНФОРМАТИКА**

1. Понятие информации. Информационные процессы. Вероятностный и алфавитный подходы к измерению информации. Единицы измерения информации.
2. Информационная культура человека. Информационное общество. Информационная этика и право, информационная безопасность. Правовые нормы, относящиеся к информации, правонарушения в информационной сфере, меры их предотвращения.
3. Понятие алгоритма: свойства алгоритмов, исполнители алгоритмов. Основные алгоритмические структуры.
4. Язык программирования. Типы данных. Структуры данных. Реализация основных алгоритмических структур на языке программирования. Процедуры и функции. Основные этапы разработки программ.
5. Моделирование как метод познания. Информационные (нематериальные) модели. Назначение и виды информационных моделей. Основные этапы компьютерного моделирования.

6. Архитектура современных компьютеров. Основные устройства компьютера, их функции и взаимосвязь.
7. Кодирование графической информации. Растровая и векторная графика. Средства и технологии работы с графикой.
8. Кодирование звуковой информации. Форматы звуковых файлов. Ввод и обработка звуковых файлов.
9. Кодирование текстовой информации. Основные приемы преобразования текстов; редактирование и форматирование. Понятие о настольных издательских системах. Гипертекстовое представление информации.
10. Динамические (электронные) таблицы. Назначение и принципы работы электронных таблиц. Использование электронных таблиц для обработки числовых данных (на примере задач из различных предметных областей).
11. Понятие базы данных. Системы управления базами данных, Создание, ведение и использование баз данных при решении учебных и практических задач.

### **ФИЗИКА**

1. Пространство и время; их свойства. Эволюция представлений о пространстве и времени. Вклад специальной теории относительности в современное понимание свойств пространства и времени. Специфика рассмотрения пространства и времени в общей теории относительности.
2. Симметрия физических законов. Принципы сохранения и симметрии как основа естественнонаучной картины мира.
3. Фундаментальные взаимодействия в природе; их характеристика и сравнение.
4. Микро-, макро- и мегамиры; взаимосвязь структурных уровней организации материи и специфика протекания физических процессов.
5. Микромир: специфика объектов и закономерностей. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Принцип дополнительности Бора.
6. Термодинамика открытых систем. Синергетический подход. Энтропия в замкнутых и открытых системах.
7. Физическая картина мира и ее эволюция. Развитие представлений о материи, взаимодействии и движении.

## **2. Требования к уровню подготовки выпускников**

При сдаче вступительного испытания поступающий должен:

### **Знать:**

- свойства простых чисел, основные виды уравнений прямой на плоскости, уравнения кривых 2-го порядка;
- принципы кодирования текстовой, графической, числовой и звуковой информацией; понятие информации, свойства информации, виды и формы представления информации, единицы измерения информации; понятие информационного общества и информационной культуры; основные характеристики процессора, внутренней и внешней памяти, устройств ввода-вывода; понятие программного обеспечения, структуру современного программного обеспечения; классификацию информационных моделей объектов и процессов; понятие алгоритма, свойства алгоритма, основные алгоритмические структуры; структуру и назначение операторов языка программирования C++, структуру и назначение конструируемых типов данных;
- специфику физики; основы фундаментальных физических теорий; сущность физических явлений и процессов; методы научного познания окружающего мира; роль теории и опыта в развитии физики и естествознания в целом.

### **Уметь:**

- выполнять действия над комплексными числами, извлекать корень любой степени из комплексного числа; применять алгоритм Евклида для нахождения НОК и НОД любых целых чисел, находить каноническое разложение целого числа, исследовать функции, вычислять пределы, производные и интегралы;
- применять операторы языка программирования C++, применять конструируемые данные при составлении программ на языке C++;
- давать определения основных физических понятий и величин; формулировать основные физические законы; применять знание физических теорий для анализа незнакомых физических ситуаций; структурировать информацию, используя научный метод исследования; описывать физические явления и процессы, используя научную терминологию.

### **Владеть:**

- понятиями предела функции, производной, первообразной функции, понятиями скалярного, векторного и смешанного произведения векторов;
- способами записи и составления алгоритмов и программ на языке C++; методами нахождения количества информации;
- методами научного исследования, навыками нахождения причинно-следственных связей между законами природы и последствиями антропогенного вмешательства в природные процессы, способностью использовать физические и естественнонаучные знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

### 3. Условия проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных технологий. Продолжительность вступительного испытания – 60 минут.

Во время проведения вступительного испытания поступающий может использовать чистый лист бумаги формата А4, карандаш.

Абитуриентам будет предложено 30 заданий, которые содержат задания с выбором ответа по основным темам курсов математики (задания № 1 – 10), информатики (задания № 11 – 20), физики (задания № 21 – 30).

### 4. Критерии оценивания вступительного испытания

№ задания	Критерий	Количество баллов
1 – 10	Ответ верный	4
	Ответ неверный	0
11 – 20	Ответ верный	3
	Ответ неверный	0
21 – 30	Ответ верный	3
	Ответ неверный	0
<b>ИТОГО:</b>		<b>100 баллов</b>

### 5. Демонстрационный вариант заданий вступительного испытания.

1. Из векторов  $\mathbf{a}=(2, 7,5)$ ,  $\mathbf{b}=(7, -2, 5)$  и  $\mathbf{c}=(5, 0, -7)$ , ортогональными являются:

- А.  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ;
- Б.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ ;
- В.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{c}$ ;
- Г.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ .

2. Произведение  $z_1 z_2$ , если  $z_1 = 5 + 2i$ ,  $z_2 = 1 - 2i$ , равно:

А.  $10 - 8i$ ;

Б.  $9 - 7i$ ;

В.  $9 - 8i$ ;

Г.  $9 - 9i$ .

3. Производная функции  $f(x) = x \cos(x + 3) + 7$  равна:

А.  $\cos(x + 3) - x \sin(x + 3)$ ;

Б.  $x \sin(x + 3) + 7$ ;

В.  $\sin(x + 3)$ ;

Г.  $\sin(x + 3) - x \cos(x + 3)$ .

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$  равен:

А.  $\frac{12}{7}$ ;

Б. 1;

В.  $-\frac{1}{32}$ ;

Г.  $\infty$ .

5. Производная функции  $y = \log_a x$  равна:

А.  $y' = 1/x$ ;

Б.  $y' = 1/(x \cdot \ln e)$ ;

В.  $y' = 1/(x \cdot \lg 100)$ ;

Г.  $y' = 1/(x \cdot \ln a)$ .

Д.  $y' = 1/(x \cdot \lg e)$ .

6. Производной функции  $y = f(x)$  называется:

А. Предел отношения значения функции к значению аргумента при стремлении аргумента к нулю;

Б. Отношение значения функции к значению аргумента;

В. Отношение приращения функции к приращению аргумента;

Г. Предел отношения значения функции к значению аргумента при стремлении значения аргумента к константе;

Д. Предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю.

- 7. Неопределенным интегралом функции  $y = f(x)$  называется:**
- А. Первообразная функции  $y = f(x)$ ;
  - Б. Квадрат первообразной функции  $y = f(x)$ ;
  - В. Сумма всех первообразных функции  $y = f(x)$ ;
  - Г. Совокупность всех первообразных функции  $y = f(x)$ ;
  - Д. Произведение всех первообразных функции  $y = f(x)$ .
- 8. Первообразной функции  $y = x^n$  является функция:**
- А.  $y = n \cdot x^{n-1}$ ;
  - Б.  $y = x^{n+1} / n$ ;
  - В.  $y = x^{n+1} / (-n)$ ;
  - Г.  $y = x^{n+1} / (n+1)$ ;
  - Д.  $y = x^n \cdot (n+1)$ .
- 9. Две прямые на плоскости параллельны, если:**
- А. Их направляющие векторы коллинеарны;
  - Б. Их направляющие векторы перпендикулярны;
  - В. Их направляющие векторы пересекаются под углом  $30^\circ$ ;
  - Г. Их направляющие векторы пересекаются под углом  $60^\circ$ ;
  - Д. Их нормальные векторы перпендикулярны.
- 10. Модуль смешанного произведения трех векторов равен:**
- А. Площади треугольника, построенного на этих векторах;
  - Б. Объему призмы, построенной на этих векторах;
  - В. Объему пирамиды, построенной на этих векторах;
  - Г. Объему тетраэдра, построенного на этих векторах;
  - Д. Объему параллелепипеда, построенного на этих векторах.
- 11. Чему равен 1 мегабайт?**
- А. 1000 килобайт;
  - Б. 1024 килобайт;
  - В. 1024 байт.
- 12. Одно из свойств информации:**
- А. Адекватность;
  - Б. Массовость;
  - В. Непрерывность.
- 13. Динамическими моделями являются:**
- А. Уравнение химической реакции;

- Б. Фотография;
- В. Географическая карта.

**14. Какое из устройств является необязательным для работы компьютера?**

- А. Оперативная память;
- Б. Жесткий диск;
- В. Принтер.

**15. Базовые цвета палитры HSB:**

- А. Палитра цветов формируется путем установки значений оттенка цвета, насыщенности и яркости;
- Б. Желтый, пурпурный, голубой;
- В. Синий, желтый, красный.

**16. Формула для расчета размера (в байтах) цифрового аудиофайла:**

- А. (частота дискретизации в Мб) \* (время записи в сек) \* (разрешение в битах);
- Б. (частота дискретизации в Гц) \* (разрешение в битах)/16;
- В. (частота дискретизации в Гц) \* (время записи в сек) \* (разрешение в битах)/8.

**17. Какое количество информации необходимо, чтобы закодировать каждый знак в Unicode?**

- А. 1 байт;
- Б. 2 байта;
- В. 1 бит.

**18. Выберите верную запись формулы для электронной таблицы:**

- А.  $C3+4*D4$ ;
- Б.  $C3=C1+2*C2$ ;
- В.  $=A2*A3-A4$ .

**19. Что является важнейшим инструментом в СУБД?**

- А. Запросы;
- Б. Формы;
- В. Таблицы.

**20. Какое обозначение используют для отношения «Не равно»?**

- А. !
- Б. &&
- В. !=

**21. На фундаментальную и прикладную подразделяется наука:**

- А. Metallургия;
- Б. География;
- В. Физика;



Г. Агрономия.

**22. Первой в истории наук физическая картина мира была:**

- А. Метафизическая;
- Б. Квантово-полевая;
- В. Электромагнитная;
- Г. Механическая.

**23. Материалистическая трактовка физической картины мира характерна для:**

- А. А. Эйнштейна и В. Гейзенберга;
- Б. Э. Шредингера и А. Эйнштейна;
- В. М. Планка и А. Эйнштейна;
- Г. В. Гейзенберга и Э. Шредингера.

**24. К свойствам времени не относится:**

- А. Единство метрических и топологических свойств;
- Б. Необратимость;
- В. Длительность;
- Г. Ассиметрия.

**25. Источники космического радиоизлучения с очень большой стабильностью периода – это:**

- А. Черные дыры;
- Б. Квазары;
- В. Пульсары;
- Г. Рентгенозвезды.

**26. Энергия Солнца поддерживается за счёт:**

- А. Ядерного излучения;
- Б. Распада радиоактивных элементов;
- В. Бета-распада;
- Г. Термоядерного синтеза.

**27. Наша Галактика относится к типу Галактик:**

- А. Крабовидных;
- Б. Эллиптических;
- В. Спиралевидных;
- Г. Неправильных.

**28. Электрически заряженные частицы, появляющиеся в процессе электролиза – это:**

- А. Макромолекулы;
- Б. Ионы;
- В. Радикалы;

Г. Молекулы.

**29. Согласно второму началу термодинамики, с течением времени в замкнутой изолированной системе энтропия должна:**

А. Убывать;

Б. Исчезнуть;

В. Возрастать;

Г. Стабилизироваться.

**30. Синергетика – это наука о превращении:**

А. Порядка – в хаос;

Б. Хаоса – в космос;

В. Простых систем в сложные;

Г. Сложных систем в простые.

### Ключи для самопроверки

<i>№ вопроса демонстрационного варианта</i>	<i>ответ</i>
1	А
2	В
3	А
4	А
5	Г
6	Д
7	Г
8	А
9	А
10	Д
11	Б
12	А
13	А
14	В
15	А
16	В
17	Б
18	В
19	А
20	В
21	В
22	Г
23	В
24	А
25	В
26	Г
27	В
28	Б
29	В
30	Б

## 6. Литература

1. Андреева Н. М. Практикум по информатике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андреева Н. М., Василюк Н. Н., Пак Н. И., Хеннер Е. К. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 248 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111203>
2. Андрианова А. А. Алгоритмизация и программирование. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андрианова А. А., Исмагилов Л. Н., Мухтарова Т. М. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 240 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113933>
3. Березкин Е. Ф. Основы теории информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Березкин Е. Ф. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 320 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115524>
4. Бухштаб, А. А. Теория чисел [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Бухштаб. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147139>
5. Гусейханов, М. К. Современные проблемы естественных наук [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусейханов М. К., Магомедова У. Г., Гусейханова Ф. М. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 276 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103902>
6. Журавлев А. Е. Информатика . Практикум в среде Microsoft Office 2016 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Журавлев А. Е. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 96 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/129228>
7. Кобылянский В. Г. Операционные системы, среды и оболочки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кобылянский В. Г. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 120 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126937>
8. Кожевников, Н. М. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]/ Кожевников Н. М. - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 384 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71787](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71787)
9. Костюк А. В. Информационные технологии. Базовый курс [Электронный ресурс]: учебник/ Костюк А. В., Бобонец С. А., Флегонтов А. В., Черных А. К. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 604 с. - Допущено УМО по направлению «Педагогическое образование» Министерства образования и науки РФ в качестве учебника для вузов, ведущих подготовку по направлению «Педагогическое образование». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/114686>
10. Лозовский, В. Н. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]/ Лозовский В. Н., Лозовский С. В. - 2-е изд., испр. -

Санкт-Петербург: Лань, 2006. - 224 с. – Режим доступа: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65945](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65945)

11. Ляпин, Е. С. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс]: учебник / Е. С. Ляпин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/246>

12. Мальцев, И. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] / И. А. Мальцев. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/638>

13. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. И. Привалов. – 38-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/321>

14. Розен, В. В. Концепции современного естествознания. Компендиум [Электронный ресурс]/ Розен В. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 480 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65946](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65946)

15. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: учебник / Г. М. Фихтенгольц. – 12-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020 – Часть 1 – 2020. – 444 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139261>

16. Юдович, В. И. Математические модели естественных наук [Электронный ресурс]/ Юдович В. И. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 336 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=689](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=689)

### **Интернет ресурсы**

1. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система. – Москва: Директ-Медиа: НексМедиа. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.

2. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mccme.ru>.

3. Научно методический журнал «ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.infojournal.ru>

4. Информатика и информационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusedu.info/>

5. Элементы большой науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elementy.ru>.

6. Физикон [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.sites.google.com/site/sos2fizika/kabinet-fiziki/internet\\_resursy-po-fizike](https://www.sites.google.com/site/sos2fizika/kabinet-fiziki/internet_resursy-po-fizike)

7. Наука мира – образовательный портал по физике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.naukamira.ru/>

8. Естествознание [Электронный ресурс]: справочник естественных наук. –  
Режим доступа: <http://www.naturalscience.ru>