

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Херсонский государственный педагогический университет»

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ФГБОУ ВО «ХГПУ»  
протокол от 20.03.2024г. № 9

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
(бакалавриат)

**«ОСНОВЫ МАТЕМАТИКИ»**

для поступающих на базе среднего профессионального образования

Направление подготовки «Направленность (профиль)»:

1. **09.03.04 Программная инженерия «Программно-информационные системы»**

2. **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилям подготовки)**

**«Физика и Информатика»**

**«Математика и Информатика»**

**«Математика и Экономика»**

Составитель программы:

Заведующий кафедры физики и программной инженерии, кандидат физико-математических наук, доцент Е.П. Линник

Одобрено Ученым советом

факультета информационных технологий, математики и физики

Херсон, 2024

## Оглавление

### Пояснительная записка

1. Программа вступительного испытания
2. Примерный перечень вопросов для подготовки к вступительному испытанию
3. Примерный вариант вступительного испытания
4. Список рекомендованной литературы
5. Структура тестовой письменной работы и критерии оценивания

## **Пояснительная записка**

Проведение вступительного испытания при приеме абитуриентов на обучение по программам бакалавриата направлено на выявление степени подготовки абитуриента, оценки его способности к освоению образовательной программы высшего образования.

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, а также с требованиями, предъявляемыми к исходному уровню для подготовки бакалавра по направлениям подготовки: 09.03.04 Программная инженерия (направленность: Программно-информационные системы); 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (направленность: «Физика и Информатика», «Математика и Информатика», «Математика и Экономика»). В ходе вступительного испытания оцениваются обобщенные знания и умения по дисциплине, выявляется степень сформированности компетенций, значимых для последующего обучения по программам бакалавриата.

Форма проведения вступительного испытания: письменно (тестирование) / собеседование.

Вступительное испытание проводится в очном формате в форме письменного экзамена (тестирование)/собеседование или с применением дистанционных образовательных технологий в форме письменного экзамена (тестирование) / собеседование.

При оценивании результатов вступительного испытания используется 100-бальная шкала.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания: 35 баллов.

Продолжительность: 90 минут.

# 1. Программа вступительного испытания

(содержание программы)

## 1 Алгебра

### 1.1 Числа, корни и степени

1.1.1 Целые числа

1.1.2 Степень с натуральным показателем

1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа

1.1.4 Степень с целым показателем

1.1.5 Корень степени  $n > 1$  и его свойства

1.1.6 Степень с рациональным показателем и её свойства

1.1.7 Свойства степени с действительным показателем

### 1.2 Основы тригонометрии

1.2.1 Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла

1.2.2 Радианная мера угла

1.2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа

1.2.4 Основные тригонометрические тождества

1.2.5 Формулы приведения

1.2.6 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов

1.2.7 Синус и косинус двойного угла

1.2.8 Тригонометрические уравнения и неравенства

1.2.9 Обратные тригонометрические функции

### 1.3 Логарифмы

1.3.1 Логарифм числа

1.3.2 Логарифм произведения, частного, степени

1.3.3 Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$

### 1.4 Преобразования выражений

1.4.1 Преобразования выражений, включающих арифметические операции

1.4.2 Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень

1.4.3 Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени

1.4.4 Преобразования тригонометрических выражений

1.4.5 Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования

1.4.6 Модуль (абсолютная величина) числа

## **2 Уравнения и неравенства**

### *2.1 Уравнения*

2.1.1 Квадратные уравнения

2.1.2 Рациональные уравнения

2.1.3 Иррациональные уравнения

2.1.4 Тригонометрические уравнения

2.1.5 Показательные уравнения

2.1.6 Логарифмические уравнения

2.1.7 Равносильность уравнений, систем уравнений

2.1.8 Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными

2.1.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных

2.1.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений

2.1.11 Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем

2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений

### *2.2 Неравенства*

2.2.1 Квадратные неравенства

2.2.2 Рациональные неравенства

2.2.3 Показательные неравенства

2.2.4 Логарифмические неравенства

2.2.5 Системы линейных неравенств

2.2.6 Системы неравенств с одной переменной

2.2.7 Равносильность неравенств, систем неравенств

2.2.8 Использование свойств и графиков функций при решении неравенств

2.2.9 Метод интервалов

2.2.10 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем

## **3 Функции**

### *3.1 Определение и график функции*

- 3.1.1 Функция, область определения функции
- 3.1.2 Множество значений функции
- 3.1.3 График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
- 3.1.4 Обратная функция. График обратной функции
- 3.1.5 Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат

### *3.2 Элементарное исследование функций*

- 3.2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
- 3.2.2 Чётность и нечётность функции
- 3.2.3 Периодичность функции
- 3.2.4 Ограниченность функции
- 3.2.5 Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
- 3.2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции

### *3.3 Основные элементарные функции*

- 3.3.1 Линейная функция, её график
- 3.3.2 Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график
- 3.3.3 Квадратичная функция, её график
- 3.3.4 Степенная функция с натуральным показателем, её график
- 3.3.5 Тригонометрические функции, их графики
- 3.3.6 Показательная функция, её график
- 3.3.7 Логарифмическая функция, её график

## **4 Начала математического анализа**

### *4.1 Производная*

- 4.1.1 Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
- 4.1.2 Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
- 4.1.3 Уравнение касательной к графику функции
- 4.1.4 Производные суммы, разности, произведения, частного
- 4.1.5 Производные основных элементарных функций
- 4.1.6 Вторая производная и её физический смысл

### *4.2 Исследование функций*

- 4.2.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков
- 4.2.2 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах

### *4.3 Первообразная и интеграл*

- 4.3.1 Первообразные элементарных функций
- 4.3.2 Примеры применения интеграла в физике и геометрии

## **5 Геометрия**

### *5.1 Планиметрия*

- 5.1.1 Треугольник
- 5.1.2 Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
- 5.1.3 Трапеция
- 5.1.4 Окружность и круг
- 5.1.5 Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
- 5.1.6 Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
- 5.1.7 Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника

### *5.2 Прямые и плоскости в пространстве*

- 5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
- 5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
- 5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства
- 5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
- 5.2.5 Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
- 5.2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур

### *5.3 Многогранники*

- 5.3.1 Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
- 5.3.2 Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
- 5.3.3 Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
- 5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
- 5.3.5 Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и

икосаэдр)

#### *5.4 Тела и поверхности вращения*

5.4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка

5.4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка

5.4.3 Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.

Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

5.4.4 Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

#### *5.5 Измерение геометрических величин*

5.5.1 Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности

5.5.2 Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями

5.5.3 Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника

5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями

5.5.5 Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора

5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы

5.5.7 Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

5.5.8 Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара

#### *5.6 Координаты и векторы*

5.6.1 Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве

5.6.2 Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы, плоскости и прямой

5.6.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число

5.6.4 Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

5.6.5 Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам

5.6.6 Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

5.6.7 Проекция вектора на ось, координаты вектора. Скалярное произведение векторов

5.6.8 Использование координат и векторов при решении математических задач

### **6 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

#### *6.1 Элементы комбинаторики*

6.1.1 Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний

6.1.2 Решение задач на перебор вариантов

6.1.3 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона

6.2 *Элементы статистики*

6.2.1 Табличное и графическое представление данных

6.2.2 Числовые характеристики рядов данных

6.3 *Элементы теории вероятностей*

6.3.1 Вероятности событий

6.3.2 Дискретная случайная величина

6.3.3 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

## **7 Теория чисел**

7.1 Развитие понятия о числе

7.1.1 Целые и рациональные числа

7.1.2 Действительные числа

7.1.3 Приближенные вычисления. Приближенное значение величины и погрешности приближений

7.1.4 Комплексные числа

7.2 Элементарная теория чисел

7.2.1 Теория делимости целых чисел

7.2.2 Алгоритм Евклида для вычисления НОД и НОК

7.2.3 Разложение числа на простые множители

7.2.4 Теория сравнений по модулю, решение сравнений

## **8 Математическая логика**

8.1 *Основы теории множеств*

8.1.1 Множества и операции над ними

8.1.2 Простейшие теоретико-множественные тождества

8.1.3 Счетные, бесконечно счетные, несчетные множества

8.1.4 Мощность множества

8.1.5 Континуум

8.2. *Булева алгебра*

8.2.1 Понятие высказывания

8.2.2 Аксиомы булевой алгебры

8.2.3 Свойства дизъюнкции и конъюнкции

8.2.4 Дизъюнктивные и конъюнктивные формы

8.2.5 Алгебраическое упрощение булевых функций

## 2. Примерный перечень вопросов для подготовки к вступительному испытанию

Вопрос № 1. Чему равно значение логического выражения  $(0V1) \wedge 1 \wedge (0V0)$ .

Вопрос № 2. Найдите произведение комплексных чисел  $(3+2i) \cdot (3-2i)$

Вопрос № 3. Найдите приближенное до сотых значение  $\sqrt{7}$ .

Вопрос № 4. Найдите значение выражения  $\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[4]{81}$ .

Вопрос № 5. Найдите НОД чисел 1260 и 2310.

Вопрос № 6. Решите уравнение  $3x^2 - 14x + 11 = 0$ . В ответ укажите меньший из корней.

Вопрос № 7. Решите уравнение  $\sqrt[3]{3x+2} = 2$ .

Вопрос № 8. Решите уравнение  $\log_3(5x+6) = 2 \log_3 4$ .

Вопрос № 9. Найдите НОК чисел 35 и 77.

Вопрос № 10. Найдите значение выражения  $x^{-5} \cdot x^3 : x^{-8}$  при  $x = 2$ .

Вопрос № 11. Найдите значение выражения  $\log_5 49 \cdot \log_{49} 25$ .

Вопрос № 12. Найдите значение выражения  $\log_2(\log_3 9)$ .

Вопрос № 13. Найти множество значений функции  $f(x) = 2x^2 - 3$ .

Вопрос № 14. Найдите область определения функции  $f(x) = \sqrt{3 - 2x - x^2}$ .

Вопрос № 15. Найдите область определения функции  $f(x) = \log_5(8 - 2^x)$ .

Вопрос № 16. Вычислить производную функции  $f(x) = x^4 - 5x^3 + 7x + 2$  в точке  $x_0 = 1$ .

Вопрос № 17. Вычислить интеграл  $\int_0^1 (12x^3 - 11) dx$ .

Вопрос № 18. Найдите значение выражения  $\sqrt{(a-2)^2} + \sqrt{(a-7)^2}$  при  $a=3,8$ .

Вопрос № 19. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{1,8} \cdot \sqrt{2,4}}{\sqrt{0,48}}$ .

### 3. Примерный вариант вступительного испытания

(образец тестового задания)

В задачах выбрать только один правильный ответ

1. Теплоход рассчитан на 550 пассажиров и 15 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 60 человек. Какое наименьшее количество шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

a) 10	б) 9	в) 11	г) 8
-------	------	-------	------

2. Найдите  $18\cos^2x$ , если  $\sin x = 2/3$ .

a) 10	б) 8	в) 6	г) 5
-------	------	------	------

3. Найдите значение выражения  $2^{\sqrt{3}-4} \cdot 2^{5-\sqrt{3}}$ .

a) 2	б) 1	в) 4	г) 8
------	------	------	------

4. Найдите значение выражения  $i^{100} - 1$ .

a) 0	б) 1	в) -2	г) $i - 1$
------	------	-------	------------

5. Найдите НОК чисел 15 и 35.

a) 105	б) 60	в) 210	г) 135
--------	-------	--------	--------

6. Найдите корень уравнения  $9^{5x+3} = 1/81$

a) -1	б) 1	в) 2	г) -3
-------	------	------	-------

7. Вычислить  $\frac{12(\cos^2 58^\circ - \cos^2 32^\circ)}{\cos 64^\circ}$ .

a) -12	б) 12	в) 6	г) 0
--------	-------	------	------

#### 4. Список рекомендованной литературы

1. Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразоват. учреждений Ю. Н. Макарычев, К. И. Нешков, Н. Г. Миндюк, С. Б. Суворова ; под ред. С. А. Теляковского. - М. : Просвещение, 2022.
2. Алгебра. 8 класс: учебник для общеобразоват. учреждений Ю. Н. Макарычев, К. И. Нешков, Н. Г. Миндюк, С. Б. Суворова ; под ред. С. А. Теляковского. - М. : Просвещение, 2022.
3. Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразоват. учреждений Ю. Н. Макарычев, К. И. Нешков, Н. Г. Миндюк, С. Б. Суворова ; под ред. С. А. Теляковского. - М. : Просвещение, 2022.
4. Алгебра и начала анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. М.: Просвещение, – 2019.
5. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : Учебник для общеобразовательных организаций / С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников, А.В.Шевкин. – М.: Просвещение, 2019.
6. Геометрия. 7–9 кл. : учеб. для общеобразоват. орг. с прил. на электрон. носителе / авт. : Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2022.
7. Геометрия. 10— 11 классы : учеб. для общеобразоват. ГЗБ учреждений : базовый и профил. уровни / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. — 18-е изд. — М. : Просвещение, 2022.
8. А.Н.Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудницын и др. Алгебра и начала анализа. Учебник 10-11 классов.-М.: Просвещение, 2019.
9. Сканава М.И. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во втузы. - М.: Высшая школа, 2020.
10. Мерзляк А.Г.,Полонский В.Б.,Якир М.С. Алгебра и математического анализа. Углубленный уровень 10 и 11 классы. Москва: Просвещение, 2021.

## 5. Структура тестовой письменной работы и критерии оценивания

Тестовая письменная работа вступительного испытания по «Основам математики» состоит из 20 тестовых заданий, с 4 вариантами ответов к каждому. Все задания являются заданиями с выбором ответа, где только один правильный ответ.

### Критерии оценки

№ задания	Баллы
1	5
2	5
3	5
4	5
5	5
6	5
7	5
8	5
9	5
10	5
11	5
12	5
13	5
14	5
15	5
16	5
17	5
18	5
19	5
20	5

Критерием оценки тестовых заданий является соответствие элементам содержания, которые представлены в образце верного ответа (ключе ответа).