

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Вятский государственный университет»**  
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,

Ректор ВятГУ

  
В.Н. Пугач



Протокол заседания  
Приемной комиссии  
от 29.10.2021 № 25

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
«Прикладная математика»**

для лиц, поступающих на базе среднего профессионального образования

Программа составлена в соответствии с направленностью (профилем) образовательных программ среднего профессионального образования, входящих в укрупненные группы специальностей:

07.00.00	АРХИТЕКТУРА
08.00.00	ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА
09.00.00	ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
10.00.00	ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
11.00.00	ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ
13.00.00	ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА
15.00.00	МАШИНОСТРОЕНИЕ
18.00.00	ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
19.00.00	ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ
20.00.00	ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО
21.00.00	ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ
22.00.00	ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ
27.00.00	УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
29.00.00	ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
38.00.00	ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ
39.00.00	СОЦИОЛОГИЯ И СОЦИАЛЬНАЯ РАБОТА
44.00.00	ОБРАЗОВАНИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

вступительных испытаний для абитуриентов, поступающих на бакалавриат всех направлений и форм обучения

### Введение

Программа вступительных испытаний на бакалавриат разработана на основе обязательного минимума содержания среднего общего образования по математике и квалификационных требованиях, предъявляемых к абитуриентам, имеющим среднее профессиональное образование.

Целью вступительного экзамена является установление теоретического и практического уровня подготовки поступающего на бакалавриат, а также выявление базовых знаний, умений и навыков по дисциплине «Прикладная математика».

*Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего специального образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы*

1. Уметь выполнять вычисления и преобразования:
  - 1.1. выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма;
  - 1.2. вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
  - 1.3. проводить по формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.
2. Уметь решать уравнения и неравенства:

- 2.1. решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;
- 2.2. решать уравнения, системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для решения уравнений и неравенств графический метод;
- 2.3. решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.
3. Уметь выполнять действия с функциями:
  - 3.1. определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций;
  - 3.2. вычислять производные и первообразные элементарных функций;
  - 3.3. исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.
4. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:
  - 4.1. решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
  - 4.2. решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
  - 4.3. определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.
5. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:
  - 5.1 моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;
  - 5.2. моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
  - 5.3. моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.
6. Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
  - 6.1. анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;
  - 6.2. описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
  - 6.3. решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости.

### **Содержание программы**

*Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном экзамене*

#### *АЛГЕБРА*

1. Числа, корни и степени.
  - 1.1. Целые числа.
  - 1.2. Степень с натуральным показателем.

- 1.3. Дроби, проценты, рациональные числа.
- 1.4. Степень с целым показателем.
- 1.5. Корень степени  $n > 1$  и его свойства.
- 1.6. Степень с рациональным показателем и её свойства.
- 1.7. Свойства степени с действительным показателем.
2. Основы тригонометрии.
  - 2.1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.
  - 2.2. Радианная мера угла.
  - 2.3. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
  - 2.4. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.
  - 2.5. Формулы приведения.
  - 2.6. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.
  - 2.7. Синус и косинус двойного угла.
3. Логарифмы.
  - 3.1. Логарифм числа.
  - 3.2. Логарифм произведения, частного, степени.
  - 3.3. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .
4. Преобразования выражений.
  - 4.1. Преобразования выражений, включающих арифметические операции.
  - 4.2. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень.
  - 4.3. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени.
  - 4.4. Преобразования тригонометрических выражений.
  - 4.5. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.
  - 4.6. Модуль (абсолютная величина) числа.

### *УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА*

1. Уравнения.
  - 1.1. Квадратные уравнения.
  - 1.2. Рациональные уравнения.
  - 1.3. Иррациональные уравнения.
  - 1.4. Тригонометрические уравнения.
  - 1.5. Показательные уравнения.
  - 1.6. Логарифмические уравнения.
  - 1.7. Равносильность уравнений, систем уравнений.
  - 1.8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными.
  - 1.9. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.
  - 1.10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.
  - 1.11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.
  - 1.12. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.
2. Неравенства.
  - 2.1. Квадратные неравенства.
  - 2.2. Рациональные неравенства.

- 2.3. Показательные неравенства.
- 2.4. Логарифмические неравенства.
- 2.5. Системы линейных неравенств.
- 2.6. Системы неравенств с одной переменной.
- 2.7. Равносильность неравенств, систем неравенств.
- 2.8. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.
- 2.9. Метод интервалов.
- 2.10. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

### *ФУНКЦИИ*

1. Определение и график функции.
  - 1.1. Функция, область определения функции.
  - 1.2. Множество значений функции.
  - 1.3. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
  - 1.4. Обратная функция. График обратной функции.
  - 1.5. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.
2. Элементарное исследование функций.
  - 2.1. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания.
  - 2.2. Чётность и нечётность функции.
  - 2.3. Периодичность функции.
  - 2.4. Ограниченность функции.
  - 2.5. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции.
  - 2.6. Наибольшее и наименьшее значения функции.
3. Основные элементарные функции.
  - 3.1. Линейная функция, её график.
  - 3.2. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график.
  - 3.3. Квадратичная функция, её график.
  - 3.4. Степенная функция с натуральным показателем, её график.
  - 3.5. Тригонометрические функции, их графики.
  - 3.6. Показательная функция, её график.
  - 3.7. Логарифмическая функция, её график.

### *НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА*

1. Производная.
  - 1.1. Понятие о производной функции, геометрический смысл производной.
  - 1.2. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.
  - 1.3. Уравнение касательной к графику функции.
  - 1.4. Производные суммы, разности, произведения, частного.
  - 1.5. Производные основных элементарных функций.
2. Исследование функций.
  - 2.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

2.2. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

3. Первообразная и интеграл.

3.1. Первообразные элементарных функций.

### *ГЕОМЕТРИЯ*

1. Планиметрия.

1.1. Треугольник.

1.2. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат.

1.3. Трапеция.

1.4. Окружность и круг.

1.5. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.

1.6. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника.

1.7. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.

2. Многогранники.

2.1. Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма.

2.2. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде.

2.3. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида.

2.4. Сечения куба, призмы, пирамиды.

2.5. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

3. Тела и поверхности вращения.

3.1. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка.

3.2. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка.

3.3. Шар и сфера, их сечения.

4. Измерение геометрических величин.

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

4.2. Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.

4.3. Длина отрезка, ломаной, окружности; периметр многоугольника.

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

4.5. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора.

4.6. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.

4.7. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

### *ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ*

1. Элементы комбинаторики.

1.1. Поочерёдный и одновременный выбор.

1.2. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

## 2. Элементы статистики.

2.1. Табличное и графическое представление данных.

2.2. Числовые характеристики рядов данных.

## 3. Элементы теории вероятностей

3.1. Вероятности событий.

3.2. Использование вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

**Информационное обеспечение**

(учебники любого года издания, начиная с 2010г.)

- 1) Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый уровень. Учебник / Алимов А.Ш, Колягин Ю.М. и др.
- 2) Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник / Колмогоров А.Н. и др.
- 3) Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. Учебник / Мордкович А.Г.
- 4) Алгебра и начала математического анализа. 10 и 11 класс. Учебник / Муравин Г.К., Муравина О.В.
- 5) Алгебра и начала математического анализа. 10 и 11 класс. Базовый — профильный уровни. Учебник / Никольский С.М. и др.
- 6) Алгебра и начала математического анализа. 10 и 11 класс. Углубленный уровень. Учебник / Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И.
- 7) Алгебра и начала математического анализа. 10 и 11 класс. Углубленный уровень. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А. Поляков В.М.
- 8) Геометрия. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни. Учебник / Атанасян Л.С. и др.
- 9) Геометрия. 10-11 классы: базовый и профильный уровни. Учебник / Погорелов А.В.
- 10) Геометрия. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни. Учебник / Смирнова И.М., Смирнов В.А.
- 11) Геометрия. 10 и 11 класс. Углубленное и профильное обучение. Учебник / Потоскуев Е.В., Звавич Л.И.

**Порядок проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в следующих формах:

- в форме письменного бланкового тестирования;
- в форме тестирования с применением дистанционных технологий при обязательной идентификации личности поступающего.

Шкала оценивания – 100-балльная.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40.

Время работы с тестом – 60 минут.