

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА  
вступительного испытания в форме тестирования  
по дисциплине  
«МАТЕМАТИКА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**Иваново**

**ПРОГРАММА**  
**вступительного экзамена для поступающих на образовательные программы**  
**бакалавриата и специалитета на базе среднего профессионального образования**

**ПРОГРАММА**  
**вступительного экзамена для поступающих на образовательные программы**  
**бакалавриата и специалитета**  
**на базе среднего профессионального образования**

**Форма проведения экзамена – тестирование.**

**Цель экзамена –** выявить уровень теоретических знаний и алгоритмических навыков абитуриентов, поступающих в ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет».

Вступительное испытание проводится по программам, соответствующим образовательным программам среднего профессионального образования по укрупненным направлениям подготовки: 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, 10.00.00 Информационная безопасность 18.00.00 Химические технологии, 38.00.00 Экономика и управление, 39.00.00 Социология и социальная работа, 44.00.00 Педагогические науки. В процессе вступительного собеседования проверяются знания и умения, полученные поступающими в процессе освоения соответствующих образовательных программ среднего профессионального образования (Приложение 1).

**Порядок и процедура вступительного испытания**

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 3 часа 55 минут (235 минут).

С собой на экзамен необходимо принести ручку. Бумага для выполнения всех записей (как черновых, так и сдаваемых на проверку чистовых) выдается во время проведения экзамена.

***Процедура вступительного испытания предусматривает возможность проведения его в дистанционном формате.***

Запрещается во время экзамена пользоваться личными компьютерами, калькуляторами, электронными записными книжками, средствами связи, а также учебной литературой и заготовленными личными записями.

При выполнении заданий можно воспользоваться черновиком. При этом записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

**Структура экзаменационной работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей (включающих 15 заданий), которые различаются по содержанию, сложности и количеству заданий:

– **часть 1** содержит 8 заданий (задания 1–8) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

– **часть 2** содержит:

а) 4 задания (задания 9–12) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

б) 3 задания (задания 13–15) с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

По уровню сложности задания распределяются следующим образом: задания 1–8 имеют базовый уровень; задания 9–13 – повышенный уровень; задания 14 и 15 относятся к высокому уровню сложности.

Задание с кратким ответом (1–12) считается выполненным, если в бланке ответов зафиксирован верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий с развернутым ответом части 2 экзаменационной работы в бланке ответов должны быть записаны полное обоснованное решение и ответ для каждой задачи.

Тексты заданий экзаменационной работы в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенных в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Министерством просвещения России к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования.

### **Процедура оценивания**

Правильное решение каждого из заданий 1–12, предусматривающих краткий ответ, оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если абитуриент дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Решения заданий с развернутым ответом оцениваются от 0 до 4 баллов. Полное правильное решение каждого из заданий 13 и 14 оценивается в 3 первичных балла; за решение задания 15 может быть получено до 4 первичных баллов. В случае, когда предоставленное на проверку решение для заданий 13 - 15 не полно или содержит ошибки, начисляемый за них балл может быть снижен.

Максимальный первичный балл за всю работу – 22.

На основе результатов выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые по 100-балльной шкале.

Возможны различные способы и записи развернутого решения. Главное требование – решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений автора работы. В остальном (метод, форма записи) решение может быть произвольным. Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения. При этом оценивается любое правильное продвижение абитуриента в решении задачи.

При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях,

рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования.

**Элементы содержания по МАТЕМАТИКЕ для составления  
контрольных измерительных материалов для проведения вступительного  
испытания**

## **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

### **1.3. 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, развёртка

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

5.4.3. Шар и сфера, их сечения

## **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. Объём 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

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

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

### **6.1. Элементы комбинаторики**

6.1.1. Поочерёдный и одновременный выбор

6.1.2. 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. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

## **Требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы**

### **1. Уметь выполнять вычисления и преобразования**

1.1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; 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 известным 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, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного 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, объемов); 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. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения

5.4. Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий

### **6. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**

6.1. Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах

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 и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения

### Обобщенный план варианта экзаменационной работы

№	Проверяемые требования (умения)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки	Коды проверяемых элементов содержания	Максимальный балл за выполнение задания
1	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1	1.1.1, 1.1.3, 2.1.12	1
2	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	3.1, 6.2	3.1–3.3, 6.2.1	1
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1	5.1, 5.5	1
4	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.4	6.3	1
5	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1	2.1	1
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1, 5.2	5.1.1–5.1.4, 5.5.1–5.5.5	1
7	Уметь выполнять действия с функциями	3.1–3.3	4.1–4.3	1
8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.2	5.2–5.5	1
9	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1–1.3	1.1–1.4	1
10	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической	6.1–6.3	2.1, 2.2	1

	деятельности и повседневной жизни			
11	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.1	2.1, 2.2	1
12	Уметь выполнять действия с функциями	3.2, 3.3	4.1, 4.2	1
13	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1–2.3	2.1, 2.2	3
14	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.2, 4.3, 5.2, 5.3	5.2–5.6	3
15	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1, 6.3	1.1.1, 1.1.3, 2.1.12	4

При индивидуальной подготовке к вступительным испытаниям по МАТЕМАТИКЕ полезно использовать задачи из Открытого банка заданий ЕГЭ по математике профильного уровня, размещенного на официальном сайте ФГБНУ «ФИПИ» или ссылке <http://fipi.ru/materials>

Задания по математике распределены по следующим разделам: алгебра, уравнения и неравенства, функции, начала математического анализа, геометрия, элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

**Основные знания и умения поступающих, проверяемые на вступительном собеседовании по предмету «Математика в профессиональной деятельности»**

*1) для поступающих на направления подготовки 01.03.01 Математика, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 10.03.01 Информационная безопасность, 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника:*

***Поступающий должен уметь:***

выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения; вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики; использовать методы математической статистики; формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; выполнять операции над множествами; выполнять операции над комплексными числами; использовать математический аппарат при решении прикладных задач; пользоваться пакетами прикладных программ для решения вероятностных и статистических задач;

***знать:***

основы линейной алгебры и аналитической геометрии; основные положения теории множеств, классов вычетов; основные численные методы решения математических задач; основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления; основы теории комплексных чисел; основы теории рядов; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основные статистические пакеты прикладных программ; логические операции, законы и функции алгебры логики; основы дифференциального и интегрального исчисления;

*для поступающих на направления подготовки 03.03.02 Физика, 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, 06.03.01 Биология, 37.03.01 Психология, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.03 Управление персоналом, 39.03.01 Социология, 44.03.02 Психолого-педагогическое образование:*

***Поступающий должен уметь:***

решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; применять математические методы для решения профессиональных задач; решать текстовые задачи; выполнять приближенные вычисления; проводить элементарную статистическую обработку информации и результатов исследований, представлять полученные данные графически;

***знать:***

значение математики в профессиональной деятельности; основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; основы интегрального и дифференциального исчисления; понятия множества, отношения между множествами, операции над ними; методы математической статистики.