# НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ИНСТИТУТ МИРОВЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ»

Утверждаю

Ректор НАНО ВО

«ИМЦ»

О.Н. Слоботчиков

31 января 2021 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ПИСЬМЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

#### Пояснительная записка

Программа регламентирует содержание вступительных испытаний по математике, проводимых в форме письменных экзаменов: контрольные работы, тестирование. Программа отличается большей значительно «школьной» ориентированностью содержания вступительных экзаменов, что концептуальными положениями идеи стандартизации профессионального образования на всех уровнях, вопросами преемственности и непрерывности образования.

Настоящая программа состоит из трех частей. В первой части перечислены основные математические понятия, которыми обязательно должен владеть поступающий. Вторая часть представляет собой перечень вопросов экзамена по математике, составляющих ядро математической подготовки абитуриента. При подготовке к письменному экзамену, прежде всего, следует ознакомиться с формулировками утверждений этого раздела. В третьей части указано, сформированность каких навыков и умений требуется от абитуриента.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным программе, соответствует школьному курсу математики. Абитуриент может пользоваться всем арсеналом средств из этого курса, включая и начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта средней школы. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающими, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать. В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения второго раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения и уверенно применять их при решении следующих типовых задач:

**Модуль 1:** «Выполните действия. Упростите выражение. Избавиться от иррациональности в знаменателе выражения. Указать наибольшее из чисел. При каких значениях параметра выполняется равенство. Доказать тождество. Расположить в порядке возрастания (убывания)».

**Модуль 2:** «Решить уравнение. Решить систему уравнений. Решить неравенство. Решить систему неравенств. Найти наибольшее (наименьшее) решение уравнения, принадлежащее заданному интервалу. Указать количество корней уравнения (неравенства), принадлежащих данному интервалу».

**Модуль 3:** «Решить задачу на движение. Решить задачу на работу. Решить задачу на проценты. Решить задачу на целые числа и прогрессии. Найти вероятность».

**Модуль 4:** «Вычисление элементов планиметрических и стереометрических фигур, нахождение объемов и площадей фигур».

#### 1. Основные математические понятия.

### Арифметика, алгебра и начала анализа.

Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Свойства числовых неравенств. Формулы сокращенного умножения. Свойства линейной функции и ее график. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета. Свойства квадратичной функции и ее график. Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы двух взаимно обратных чисел. Формулы общего члена и суммы п первых чисел членов арифметической прогрессии. Формулы общего члена и суммы п первых чисел членов геометрической прогрессии. Вероятность событий.

Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней п-ой степени. Свойства степеней с рациональными показателями. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график. Свойства показательной функции и ее график. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию. Свойства логарифмической функции и ее график.

тригонометрическое Основное тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму. Преобразование выражения  $a\sin x + b\cos x$  с помощью вспомогательного аргумента. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений. Свойства тригонометрических функций и их графики.

Производная функции. Правила и формулы вычисления производных функций. Экстремум функции. Алгоритм исследования функции на условный и безусловный экстремум. Первообразная функции. Определенный и неопределенный интеграл и его свойства. Техника вычисления площадей плоских фигур.

#### Геометрия.

Теорема о параллельных прямых на плоскости. Свойства вертикальных и смежных углов. Свойства равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника. Теорема Фалеса.

Признаки подобия треугольников. Признаки равенства и подобия прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Свойства серединного перпендикуляра к отрезку. Свойства биссектрисы угла. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника. Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.

Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки окружности. Теоремы о вписанных углах. Теорема об угле, образованном касательной и хордой. Теоремы об угле между двумя пересекающимися хордами и об угле между двумя секущими, выходящими из одной точки. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на ее внешнюю часть. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника.

Теорема Пифагора. Теоремы синусов и косинусов для треугольника. Теорема о сумме внутренних углов выпуклого многоугольника. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма. Свойства средней линии трапеции. Формула для вычисления расстояния между двумя точками на координатной плоскости. Уравнение окружности.

Теоремы параллельных пространстве. прямых В Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема об общем перпендикуляре К двум скрещивающимся прямым. Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах. Формулы объемов и площадей фигур, площадей поверхностей.

# 2. Перечень вопросов, составляющих ядро математической подготовки абитуриента.

- 1. Свойства функции y=ax+b и ее график.
- 2. Свойства функции *y=k/x* и ее график.
- 3. Свойства функции  $y=ax^2+bx+c$  и ее график.
- 4. Формула корней квадратного уравнения.
- 5. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
- 6. Свойства числовых неравенств.

- 7. Логарифм произведения, степени, частного.
- 8. Определения и свойства функций  $y = \cos x$  и  $y = \sin x$  и их графики.
- 9. Определения и свойства функций *y*=tg*x* и *y*=ctg*x* и их графики.
- 10. Решение уравнений вида  $\sin x = a$  и  $\cos x = a$ .
- 11. Решение уравнений вида tgx = a и ctgx = a.
- 12. Формулы приведения.
- 13. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
- 14. Тригонометрические функции двойного аргумента.
- 15. Тригонометрические функции половинного аргумента.
- 16. Формулы суммы и разности тригонометрических функций.
- 17. Производная суммы, произведения и частного функций.
- 18. Свойства неопределенного интеграла.
- 19. Формула Ньютона-Лейбница.
- 20. Свойства равнобедренного треугольника.
- 21. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
- 22. Признаки параллельности прямых.
- 23. Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.
- 24. Признаки параллелограмма.
- 25.Окружность, описанная около треугольника.
- 26. Окружность, вписанная в треугольник.
- 27. Касательная к окружности и ее свойства.
- 28. Измерение угла, вписанного в окружность.
- 29. Признаки равенства треугольников.
- 30. Признаки подобия треугольников.
- 31. Теорема Пифагора и следствие из нее
- 32. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
- 33. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
- 34. Признаки параллельности прямой и плоскости.
- 35. Признаки параллельности плоскостей.
- 36. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
- 37. Признак перпендикулярности плоскостей.
- 38. Теорема о трех перпендикулярах.
- 39. Объем цилиндра, конуса, шара.
- 40. Длина и площадь окружности.
- 41. Площадь поверхности шара, конуса, цилиндра.

#### 3. На экзамене по математике абитуриент должен показать:

- 1) четкое знание математических определений и теорем предусмотренных программой, умение доказывать эти теоремы;
- 2) умение четко и сжато выражать математическую мысль в устном и письменном изложении, используя соответствующую символику;
- 3) уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

#### Экзаменующийся должен уметь:

- 1) производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей, с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений;
- 2) производить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- 3) строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций;
- 4) решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; сюда относятся, в частности, простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические функции; решать системы уравнений и неравенств;
- 5) решать задачи на составление уравнений и систем уравнений;
- 6) вычислять производные и интегралы от табличных функций;
- 7) изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости;
- 8) использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии при решении геометрических задач;
- 9) производить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов) и использовать свойства этих операций;
- 10) пользоваться понятием производной при исследовании функции на возрастание (убывание), на экстремумы, при построении графиков функций.