



Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Национальный Институт имени Екатерины Великой»
(Екатерининский Институт)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе
Екатерининского Института

 В.Н. Царьков

27 сентября 2018 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Уровень образования:

Бакалавриат

Москва 2018

1 Целью проведения вступительных испытаний при приеме абитуриентов в Автономную некоммерческую организацию высшего образования «Национальный Институт имени Екатерины Великой» (далее – Екатеринбургский Институт) является определение уровня подготовки абитуриентов, объективной оценки их способностей освоить образовательную программу высшего образования.

Форма проведения экзамена: письменная.

Экзаменационный билет включает тестовые задания, частично приближенные к структуре контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по математике. Задания распределены по двум блокам – А и Б (, различающимся по числу заданий, их содержанию и степени сложности.

Блок А состоит из заданий на основные математических понятий, которыми должен владеть поступающий.

Блок Б состоит из задач, для решения которых необходимо использование основных формул и теорем.

Работа абитуриента (ответ) должна содержать решение поставленных задач.

Длительность проведения экзамена: 4 академических часа (180 минут).

Шкала оценивания: результаты вступительного испытания оцениваются по стобальной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – **27 баллов.**

Максимально количество баллов за задание Блока А – 45, максимально количество баллов за задание Блока Б – 55 баллов.

Критерии оценки письменного тестирования по математике.

Блок А: Задания оцениваются по 4 балла за каждое правильное выполненное задание; правильный ответ – 4 балла, неправильный ответ – 0 баллов.

Блок Б: Задания оцениваются по схеме правильный ответ – 8 баллов, если задача решена неправильно, но представлен правильный план решения задачи – 4 балла, решение неправильное – 0 баллов.

2. Экзаменующийся должен показать:

2.1 Знание основных математических понятий, формул и всех разделов курса математики (алгебра) в объеме полной средней школы;

2.2 Знание основных математических понятий, формул, теорем и всех разделов курса математики (геометрия) в объеме полной средней школы;

2.3 Если поступающий использует объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, то он должен их пояснять и доказывать;

2.4 Выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); переводить одни единицы измерения величин в другие;

2.5 Сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора); доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений;

2.6 Решать уравнения, неравенства, системы и исследовать их решения;

2.7 Исследовать функции; строить графики функций и множеств точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами с параметрами;

2.8 Изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; строить сечения; исследовать взаимное расположение фигур; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду;

2.9 Пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;

2.10 Пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей, свойствами равенства, подобия и взаимного расположения фигур;

2.11 Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;

2.12 Составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;

2.13 Излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

На собеседовании поступающий должен дополнительно уметь:

2.14 Давать определения, формулировать и доказывать утверждения (формулы, соотношения, теоремы, признаки, свойства и т. п., указанные во втором разделе настоящей программы;

2.15 Анализировать формулировки утверждений и их доказательства;

2.16 Решать задачи на построение циркулем, линейкой; находить геометрические места точек.

3. Порядок проведения вступительного испытания

- Вступительное испытание проводится в соответствии с расписанием, утверждённым Председателем приемной комиссии.

- Подготовка и проведение вступительных испытаний осуществляется экзаменационной комиссией (Положение о экзаменационных комиссиях, утвержденное председателем Приемной комиссии).

- Результаты вступительного испытания заносятся в экзаменационную ведомость.

- Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте <http://www.niev.ru/> и на информационном стенде не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

- Лица, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтверждённые документально), допускаются к сдаче вступительного испытания в другой группе или в резервный день.

- Работы абитуриентов оформляются на листах ответов (выдаваемых экзаменационной комиссией). К работе прикладываются черновики. Необходимое количество бумаги предоставляется экзаменационной комиссией.

- На экзамене запрещено использование всех источников связи.

- Абитуриенту разрешается иметь при себе ручку, с чёрной или синей пастой, линейку. На экзамен абитуриент должен явиться с экзаменационным листом (выданном Приемной комиссией) и паспортом (либо документом, заменяющим паспорт).

- Спорные вопросы, возникшие при проведении вступительных испытаний, решаются апелляционной комиссией (Положение об апелляционных комиссиях, утвержденное Председателем приемной комиссии).

Заявление (апелляции) о нарушении порядка проведения вступительного испытания и/или несогласия с результатами вступительного испытания, подается поступающим лично (доверенным лицом) в день объявления результатов вступительного испытания или в течение следующего рабочего дня.

Рассмотрение апелляций проводится не позднее следующего рабочего дня после ее подачи.

4. Содержание программы

Программа вступительного испытания сформирована на основе федерального государственного стандарта общего образования и федерального государственного стандарта основного общего образования с учетом необходимости соответствия уровню сложности ЕГЭ по математике. В программе представлено минимальное по объему, но функционально полное содержание дисциплины.

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.

4.1 Основные понятия

1. Натуральные числа (N). Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

2. Целые (Z), рациональные (Q) и действительные числа (R). Проценты. Модуль числа, степень, корень, арифметический корень, логарифм. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа (угла). Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

3. Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.

4. Функция, ее область определения и область значений. Возрастание, убывание, периодичность, четность, нечетность. Наибольшее и наименьшее значения функции. График функции.
5. Линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции.
6. Уравнение, неравенства, система. Решения (корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность.
7. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
8. Прямая на плоскости. Луч, отрезок, ломаная, угол.
9. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота.
10. Выпуклый многоугольник. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ.
11. Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы.
12. Прямая и плоскость в пространстве. Двугранный угол.
13. Многогранник. Куб, параллелепипед, призма, пирамида.
14. Цилиндр, конус, шар, сфера.
15. Равенство и подобие фигур. Симметрия.
16. Параллельность и перпендикулярность прямых, плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.
17. Касание. Вписанные и описанные фигуры на плоскости и в пространстве. Сечение фигуры плоскостью.
18. Величина угла. Длина отрезка, окружности и дуги окружности. Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объем многогранника, цилиндра, конуса, шара.
19. Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы.

4.2 Основные формулы и теоремы

4.2.1 Раздел Алгебра

1. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Свойства числовых неравенств.
3. Формулы сокращенного умножения.
4. Свойства линейной функции и ее график.
5. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
6. Свойства квадратичной функции и ее график.
7. Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы двух взаимно обратных чисел.

8. Формулы общего члена и суммы первых чисел членов арифметической прогрессии.
9. Формулы общего члена и суммы первых членов геометрической прогрессии.
10. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней n -ой степени. Свойства степеней с рациональными показателями.
11. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.
12. Свойства показательной функции и ее график.
13. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.
14. Свойства логарифмической функции и ее график.
15. Основное тригонометрическое 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 $a \sin z + b \cos z$ с помощью вспомогательного аргумента.
16. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.
17. Свойства тригонометрических функций и их графики.

4.2.2 Раздел Геометрия

1. Теоремы о параллельных прямых на плоскости.
2. Свойства вертикальных и смежных углов.
3. Свойства равнобедренного треугольника.
4. Признаки равенства треугольников.
5. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.
6. Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников.
7. Признаки равенства и подобия прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.
8. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла.
9. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.
10. Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.
11. Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки к 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.

12. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности.
13. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника.
14. Теоремы синусов и косинусов для треугольника.
15. Теорема о сумме внутренних углов выпуклого многоугольника.
16. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма.
17. Свойства средней линии трапеции.
18. Формула для вычисления расстояния между двумя точками на координатной плоскости. Уравнение окружности.
19. Теоремы о параллельных прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей.
20. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема об общем перпендикуляре к двум скрещивающимся прямым. Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

5. Библиографический список

- 1 Виленкин Н.Я. Математика. 6 класс / Н.Я. Виленкин –М.: Изд-во Мнемозина, 2013.
- 2 Мордкович А.Г Алгебра. 7 класс / А.Г Мордкович–М.: Изд-во Изд. Мнемозина, 2007.
- 3 Макарычев Ю.Н. Алгебра. 7 класс» / Ю.Н. Макарычев. –М.: Изд-во Просвещение, 2011.
- 4 Макарычев Ю.Н. Алгебра. 8 класс» / Ю.Н. Макарычев. –М.: Изд-во Просвещение, 2014.
- 5 Макарычев Ю.Н Алгебра. 9 класс / Ю.Н Макарычев. –М.: Изд-во Просвещение, 2014.
- 6 Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа 10 - 11 класс / А.Г. Мордкович. –М.: Изд-во Мнемозина, 2011.
- 7 Атанасян Л.С. Геометрия. 7 – 9 класс / Л.С. Атанасян. –М.: Изд-во Просвещение, 2015.