

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Набережночелнинский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «НГПУ»)
Кафедра математики, физики и методик их обучения

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «НГПУ»
Председатель приемной комиссии

_____ / И. А. Маслякова
«__» _____ 2021 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
по МАТЕМАТИКЕ**

**для поступающих на обучение по образовательным программам
бакалавриата**

Набережные Челны, 2021


Программа вступительного испытания по дисциплине «Математика» по программам бакалавриата разработана в соответствии с федеральным компонентом государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 5 марта 2004 г. N 1089 (с изменениями и дополнениями от 07 июня 2017 года №506).

Программа предназначена для поступающих в ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет» по образовательным программам бакалавриата.

Программа вступительного испытания по дисциплине «Математика» разработана Галямовой Э.Х., кандидатом педагогических наук, доцентом кафедры математики, физики и методики обучения НГПУ.

Программа вступительного испытания по «Математике» утверждена на заседании кафедры математики, физики и методики обучения от «05» февраля 2020 г., протокол № 5.

Зав. Кафедрой



Э.Х. Галямова

«05» февраля 2021г.

Первый проректор



А.Г. Мухаметшин

«05» февраля 2021г.

Проректор по УР



А.М. Гайфутдинов

«05» февраля 2021г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по «Математике» для поступающих в ФГБОУ ВО «НГПУ» на уровень бакалавриата составлена на основе содержания федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 5 марта 2004 г. N 1089 (с изменениями и дополнениями от 07 июня 2017 года №506)).

В соответствии со стандартом среднего общего образования по математике вступительное испытание ориентировано на предметные результаты освоения интегрированного учебного предмета «Математике».

Содержание среднего общего образования на базовом уровне по интегрированному учебному предмету «Математике» представляет собой комплекс знаний, отражающих основные объекты изучения:

1. Элементы теории множеств и математической логики.
2. Числа и выражения.
3. Функции.
4. Уравнения
5. Неравенства
6. Элементы математического анализа.
7. Статистика и теория вероятностей.
8. Текстовые задачи
9. Геометрические фигуры
10. Векторы и координаты.
11. Методы математики.

Все означенные компоненты содержания взаимосвязаны, и взаимодействуют друг с другом.

1.1. Цель и задачи вступительного испытания

Целью выявления уровня подготовки абитуриентов к учебной работе и определение его возможности освоить программу бакалавриата.

Задачи вступительного испытания:

- выявление у экзаменуемых степени сформированности комплексной системы компетенций в предметной области «Математика»;
- отбор наиболее подготовленных, целеустремленных, самостоятельно мыслящих кандидатов.

1.2. Требования к абитуриенту

У поступающего должны иметься предметные результаты освоения учебного предмета «Математика», которые, согласно федеральному компоненту государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 5 марта 2004 г. N 1089 (с изменениями и дополнениями от 07 июня 2017 года №506)), должны отражать:

- 1) сформированность математических знаний;
- 2) владение базовым понятийным аппаратом математики;
- 3) владение умениями выявлять причинно-следственные, функциональные, и другие связи математических объектов и процессов;
- 4) сформированность представлений об основных математических отношениях;
- 5) сформированность представлений о методах познания явлений и процессов;
- 6) владение умениями применять полученные знания в повседневной жизни, прогнозировать последствия принимаемых решений;

Поступающий, в соответствии с содержанием федерального компонента государственных образовательных стандартов в результате изучения учебного предмета «Математике» на уровне среднего общего образования на базовом уровне должен уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражения.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций;

- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

- построения и исследования простейших математических моделей

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера.
 - распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела, выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

1.3. Форма проведения вступительного испытания

Вступительные испытания проходят в формах, установленных локальными документами ФГБОУ ВО «НГПУ» на основании федеральных актов.

1.4. Правила проведения вступительного испытания

Вступительные испытания проводятся в соответствии с «Положением о вступительных испытаниях, проводимых ФГБОУ ВО «НГПУ».

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3 и 9.
3. Целые числа (Z). Рациональные числа, их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
4. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.
5. Числовая прямая. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
8. Логарифмы, их свойства.
9. Одночлен и многочлен.
10. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители.
11. Функция. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Возрастание и убывание функций. Четные и нечетные функции.
12. Определение и основные свойства элементарных функций. Понятие об обратной функции.
13. Сумма и разность синусов (косинусов). Тожественные преобразования тригонометрических выражений и их применение к решению тригонометрических уравнений.
14. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Решение показательных и логарифмических уравнений, простейших систем и неравенств.

15. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена и суммы n первых членов прогрессии.
16. Преобразование в произведение сумм $\sin x \pm \sin y$, $\cos x \pm \cos y$.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы и их свойства. Окружность, круг. Параллельные прямые, направление.
2. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Движение, его свойства. Преобразование подобия, его свойства.
3. Векторы. Операция над векторами. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов.
4. Выпуклые фигуры. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
5. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
6. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
7. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
8. Центральные и вписанные углы.
9. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. Выражение стороны правильного многоугольника через радиус описанной около него окружности.
10. Площадь многоугольника. Формулы площади треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
11. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
12. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
13. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
14. Параллельность прямой и плоскости.

15. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
16. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
17. Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Параллелепипед. Призма и пирамида. Прямая и правильная призмы. Правильная пирамида.
18. Геометрические тела вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Касательная плоскость к сфере.
19. Формула объема параллелепипеда.
20. Формулы площади поверхности и объема призмы.
21. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
22. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.
23. Формулы площади поверхности и объема конуса.
24. Формулы объема шара и его частей.
25. Формулы площади сферы.

II. Основные формулы и теоремы

Алгебра и начала анализа

1. Функция $y = kx$, ее график и свойства.
2. Функция $y = k/x$, ее график и свойства.
3. Функция $y = kx + b$, ее график и свойства.
4. Функция $y = ax^2 + bx + c$, ее график и свойства.
5. Решение квадратных уравнений. Формулы корней квадратного уравнения.
6. Разложение квадратного трехчлена на множители.
7. Свойства числовых неравенств.
8. Решение линейных неравенств и систем линейных неравенств (на конкретных примерах).
9. Логарифм произведения, частного и степени.
10. Решение уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
11. Формулы приведения.

12. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
13. Формулы тангенса суммы и разности двух аргументов.
14. Тригонометрические функции двойного аргумента.

Геометрия

1. Свойства равнобедренного треугольника.
2. Свойства серединного перпендикуляра к отрезку.
3. Признаки параллельности прямых.
4. Теорема о сумме углов треугольника.
5. Признаки параллелограмма.
6. Окружность, описанная около треугольника.
7. Окружность, вписанная в треугольник.
8. Касательная к окружности, ее свойства.
9. Теорема о вписанном угле в окружности.
10. Признаки подобия треугольников.
11. Теорема Пифагора.
12. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
13. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение прямой и окружности.
14. Признак параллельности прямой и плоскости.
15. Признак параллельности плоскостей.
16. Разложение вектора по осям координат.
17. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.
18. Перпендикулярность двух плоскостей.
19. Теоремы о параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

III. Основные умения и навыки

Экзаменуемый должен уметь:

1. Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений, производить приближенную прикидку результата; пользоваться калькуляторами или таблицами для производства 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; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

5. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.

6. Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.

7. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.

Основной литературой для подготовки к вступительным испытаниям по математике являются учебники для общеобразовательных учебных заведений, рекомендованные МО РФ. В качестве дополнительной литературы могут быть использованы любые пособия для поступающих, справочники, задачники, в том числе сборники заданий для подготовки к ЕГЭ по математике. Задания КИМов охватывают все разделы курса математики, но не выходящие за рамки школьной программы.

Образец варианта билета

1. Упростить выражение $\frac{x}{2a^2 - ax} - \frac{4a}{2ax - x^2} + 2\frac{1}{x}$.

2. Заведующий лабораторией получил премию, равную 40% своего оклада, а его заместитель – 30% своего оклада. Премия заведующего оказалась на 450 руб. больше премии заместителя. Каков оклад заведующего лабораторией, если он на 500 руб. больше оклада заместителя?

3. Найти наименьшее неотрицательное решение неравенства

$$\frac{x-2}{x+2} \geq \frac{2}{x-2}.$$

4. Решить уравнение $4\left(\cos 2x - \frac{1}{2}\right) = 0$.

5. Найти наибольшее положительное решение неравенства

$$\log_3(12 - 2x - x^2) \geq 2.$$

6. В арифметической прогрессии третий и пятый члены равны соответственно 11 и 19. Найдите сумму первых десяти членов этой прогрессии.

7. Вычислить $\log_5 \sqrt{5}$.

8. Упростить выражение

$$\left(\frac{a}{a-b} - \frac{b}{a+b}\right) : \left(\frac{a+b}{b} - \frac{a-b}{a}\right).$$

9. В окружность вписан выпуклый четырехугольник ABCD, угол ADC равен 100° , угол ACB равен 40° . Найти (в градусах) угол CAB.

10. найти наименьшее значение функции $y = 2x^2 + 3x - 1$

3. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

3.1. Основная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 т : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 639 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-5883-6
2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учеб. пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 439 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3
3. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 439 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07535-9
4. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учеб. пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 240 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8.
5. Далингер, В. А. Геометрия: планиметрические задачи на построение : учеб. пособие для СПО / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 155 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04836-0.

3.2. Дополнительная литература

1. Далингер, В. А. Геометрия: планиметрические задачи на построение : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. —

- М. : Издательство Юрайт, 2019. — 155 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05758-4.
2. Ларин, С. В. Алгебра: многочлены : учеб. пособие для СПО / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 136 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07828-2.
3. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6247-5.
4. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учеб. пособие для СПО / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 245 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9072-0.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Логарифмы, их свойства.
2. Одночлен и многочлен.
3. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители.
4. Функция. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Возрастание и убывание функций. Четные и нечетные функции.
5. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена и суммы n первых членов прогрессии.
6. Преобразование в произведение сумм $\sin x \pm \sin y$, $\cos x \pm \cos y$.
7. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
8. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
9. Параллельность прямой и плоскости.
10. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
11. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
12. Решение линейных неравенств и систем линейных неравенств (на конкретных примерах).

13. Логарифм произведения, частного и степени.
14. Решение уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
15. Формулы приведения.
16. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
17. Формулы тангенса суммы и разности двух аргументов.
18. Тригонометрические функции двойного аргумента