

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ГУАП

от «26» декабря 2024 г.

(протокол № УС-11)

Ректор ГУАП



« 27 »

12

2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Математика»  
наименование программы

Возраст обучающихся: 15-19 лет

Срок реализации: 4 месяца

Уровень сложности: базовый

Санкт-Петербург – 2024

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программу составил:

доцент, кандидат физ.-мат. наук  
должность

  
подпись, дата

Вешев Н.А.

инициалы, фамилия

Руководитель подразделения разработчика:

директор ЦОП  
должность

  
подпись, дата

Малышев А.К.

инициалы, фамилия

Проректор по учебной деятельности:

  
подпись, дата

Матяш В.А.

инициалы, фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Пояснительная записка.....                                           | 4  |
| 2. Учебный план .....                                                   | 5  |
| 3. Календарный учебный график.....                                      | 5  |
| 4. Рабочие программы предметов, курсов, дисциплин (модулей) .....       | 6  |
| 4.1. Рабочая программа модуля «Алгебра».....                            | 6  |
| 4.2. Рабочая программа модуля «Геометрия».....                          | 11 |
| 5. Формы аттестации и оценочные материалы .....                         | 14 |
| 6. Методические материалы дополнительной образовательной программы..... | 17 |
| 7. Список использованной литературы.....                                | 18 |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Характеристика вида деятельности – краткая историческая справка.

Математика – наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.

1.2. Направленность (профиль) программы – естественнонаучная.

Программа направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к математическому творчеству.

1.3. Уровень сложности образовательной программы – базовый.

1.4. Новизна программы: нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы, с учетом личностного заказа обучающихся и их родителей через участие в проводимых ГУАП олимпиадах.

1.5. Актуальность программы заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки оказывает комплексное обучающее, развивающее, воздействие, способствует формированию математической грамотности личности, приобщает детей к творчеству. Актуальность программы определяется определением и выбором обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения конкретных специальностей.

1.6. Педагогическая целесообразность программы обусловлена развитием математических способностей обучающихся через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на решение математических задач служат для достижения этого.

1.7. Цель программы – формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

1.8. Задачи программы – сформировать математически грамотную личность.

1.9. Отличительные особенности программы – нацеленность программы на поступление на программы высшего образования, реализуемые в ГУАП.

1.10. Категория обучающихся – учащиеся выпускных классов и выпускники общеобразовательных учреждений 15-19 лет.

1.11. Срок реализации программы – 4 месяца. Объём программы – 48 учебных часов, запланированных на весь период обучения.

1.12. Формы организации образовательной деятельности: групповой формат в очно-заочной форме обучения с количеством обучающихся в группе до 25 человек.



1.13. Режим занятий – с 16 часов 00 минут до 20 часов 00 минут один раз в неделю.

1.14. Планируемые результаты – повышение математической грамотности обучающихся.

1.15. Форма подведения итогов – тестирование и участие в олимпиадах по математике, проводимых ГУАП.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| №<br>п/п | Название раздела, темы                   | Количество часов |        |          | Форма<br>аттестации |
|----------|------------------------------------------|------------------|--------|----------|---------------------|
|          |                                          | Всего            | Теория | Практика |                     |
| 1.       | Наибольшее и наименьшее значение функций | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 2.       | Уравнения                                | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 3.       | Стереометрические задачи                 | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 4.       | Неравенства                              | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 5.       | Планиметрические задачи                  | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 6.       | Финансовая математика                    | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 7.       | Задачи с параметром                      | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 8.       | Числа и их свойства                      | 6                | 2      | 4        | опрос               |
|          | ВСЕГО                                    | 48               | 16     | 32       |                     |

## 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| №<br>п/п | Месяц            | Число | Время<br>проведения<br>занятия | Форма занятия  | Кол-<br>во<br>часов | Место<br>проведения | Форма<br>аттестации |
|----------|------------------|-------|--------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1.       | февраль          | 17-22 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 2.       | февраль/<br>март | 24-02 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 3.       | март             | 03-09 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 4.       | март             | 10-16 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 5.       | март             | 17-23 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 6.       | март             | 24-30 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 7.       | март/<br>апрель  | 31-06 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 8.       | апрель           | 07-13 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 9.       | апрель           | 14-20 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 10.      | апрель           | 21-27 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 11.      | апрель/<br>май   | 28-04 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 12.      | май              | 05-11 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 13.      | май              | 12-18 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 14.      | май              | 19-25 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |
| 15.      | май/             | 26-01 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |

| №<br>п/п | Месяц | Число | Время<br>проведения<br>занятия | Форма занятия  | Кол-<br>во<br>часов | Место<br>проведения | Форма<br>аттестации |
|----------|-------|-------|--------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|          | июнь  |       |                                |                |                     |                     |                     |
| 16.      | июнь  | 02-08 | 16-00 – 20-00                  | Лекция/семинар | 3                   | ГУАП                | опрос               |

#### 4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

##### 4.1. Рабочая программа модуля «Алгебра»

###### Аннотация

4.1.1. Модуль «Алгебра» входит в образовательную программу «Математика».

4.1.2. Направленность (профиль) модуля – естественнонаучная.

Модуль направлен на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к математическому творчеству.

4.1.3. Уровень сложности модуля – базовый.

4.1.4. Новизна модуля: нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы с учетом личностного заказа обучающихся и их родителей через участие в проводимых ГУАП олимпиадах.

4.1.5. Актуальность модуля заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки оказывает комплексное обучающее, развивающее, воздействие, способствует формированию математической грамотности личности, приобщает детей к творчеству. Актуальность модуля определяется определением и выбором обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения конкретных специальностей.

4.1.6. Педагогическая целесообразность модуля обусловлена развитием математических способностей обучающихся через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на решение математических задач служат для достижения этого.

4.1.7. Цель модуля – формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

4.1.8. Задачи модуля – сформировать математически грамотную личность.

4.1.9. Отличительные особенности модуля – нацеленность программы на поступление на программы высшего образования, реализуемые в ГУАП.

##### Распределение трудоемкости модуля по разделам и видам занятий



| №<br>п/п | Название раздела, темы                   | Количество часов |        |          | Форма<br>аттестации |
|----------|------------------------------------------|------------------|--------|----------|---------------------|
|          |                                          | Всего            | Теория | Практика |                     |
| 1.       | Наибольшее и наименьшее значение функций | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 2.       | Уравнения                                | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 3.       | Неравенства                              | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 4.       | Финансовая математика                    | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 5.       | Задачи с параметром                      | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 6.       | Числа и их свойства                      | 6                | 2      | 4        | опрос               |
|          | ВСЕГО                                    | 36               | 12     | 24       |                     |

### Разделы и темы модуля

#### Наибольшее и наименьшее значение функций (6 ч)

Исследование функций на экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений на отрезке. Применение производной. Исследование графиков функций.

#### Уравнения (6 ч)

Линейные уравнения. Квадратные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения.

#### Неравенства (6 ч)

Линейные неравенства. Квадратные неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Иррациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Метод интервалов.

#### Финансовая математика (6 ч)

Простые проценты. Сложные проценты. Кредиты. Вклады. Экономические задачи.

#### Задачи с параметром (6 ч)

Линейные уравнения с параметром. Квадратные уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Системы уравнений с параметром. Исследование количества решений.

#### Числа и их свойства (6 ч)

Делимость чисел. Простые и составные числа. НОД и НОК. Деление с остатком. Системы счисления. Признаки делимости. Арифметические операции.

### Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Проводится в форме опроса.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено»; «не зачтено».

Критерии оценивания сформированности компетенций:

- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

### Оценочные материалы

Упростите:

$$\left( \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{a+1}} + \frac{1}{\sqrt{a} - \sqrt{a-1}} \right) : \left( 1 + \sqrt{\frac{a+1}{a-1}} \right).$$

Решить неравенства:

$$\text{а) } \frac{1}{x+1} \leq \frac{3}{x^2 - 2x + 1} + \frac{2}{1-x^2}. \quad \text{б) } |\sqrt{2-x} - 3x + 6| \geq 2.$$

Решить уравнения:

$$\text{а) } (x-3)(\sqrt{8x+1} - \sqrt{3x+1}) = 5x - 15. \quad \text{б) } |x+14| - 7|1-x| = x.$$

Решить систему:

$$\begin{cases} \sqrt{6x-2y-7} = \frac{3x-y}{4} + 1 \\ \frac{x-11y-8}{3x-y-16} = x-y \end{cases}$$

Докажите тождество:

$$\cos^4 x + \sin^4 x + 2\sin^2 x \cos^2 x - \frac{1}{\cos x} = -\operatorname{tg}^2 x$$

Упростите выражение:

$$\frac{\cos(1,5\pi + \alpha) + \sin(\alpha - \pi) - \operatorname{tg}(\alpha - \frac{\pi}{2})}{\operatorname{tg}(1,5\pi - \alpha)}$$

Вычислить:



$$\cos t, \sin t, \text{ если } t = 2,4 \left( \frac{\pi}{2} < t < \frac{3\pi}{2} \right)$$

Вычислить:

$$\frac{\cos 68^\circ - \cos 22^\circ}{\sin 68^\circ - \sin 22^\circ}$$

Найти область определения функции:

$$y = \log_{(x^2 - 3x + 2)}((x + 1)(x - 15))$$

Решить уравнения:

$$\log_x(2x + 1) = \log_{2x^3 + x^2}(4x^3 + 4x^2 + x)$$

$$|3^x - 12| = 9^x - 2 \cdot 3^{x+1} - 24$$

Решить неравенство:

$$\log_4(18 - 2^x) \cdot \log_2(9 - 2^{x-1}) \leq 1$$

Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 \cdot 2^{3-x} + 16 \cdot 2^y = 2^{7-x} + x^2 \cdot 2^y \\ y = \sqrt{x-1} \end{cases}$$

Решите уравнение методом замены переменной:

$$x(x+1)(x+2)(x+3) = 24$$

Решите уравнение, заменив его уравнением от двух переменных:

$$\frac{(x+3)^2}{(x-2)^2} - 6 \frac{(x-3)^2}{(x+2)^2} = 5 \frac{x^2-9}{x^2-4}$$

Решите уравнение, разложив на множители:

$$x^3 - x^2 - 3x + 2 = 0$$

Решить возвратные уравнения:

$$6x^4 + 5x^3 - 38x^2 + 5x + 6 = 0$$

### Методические материалы модуля

1. Учебник: «Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. – 15 изд.-М.: Просвещение, 2017 г.

2. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2017 г.

3. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2015. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.

4. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. Изд. «Национальное образование».

5. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М., 2017 г. – для гуманитарного класса.

#### Перечень печатных и электронных учебных изданий

1. Федеральный компонент государственного Стандарта среднего (полного) общего образования по математике. Утвержден приказом Минобробразования России от 05.03.2004 № 1089.

2. Программа по алгебре и началам математического анализа. Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. М., «Просвещение», 2018 г.

3. Учебник: «Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. – 15 изд.-М.: Просвещение, 2017 г.

4. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2017 г.

5. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2015. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.

6. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. Изд. «Национальное образование».

7. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М., 2017 г. – для гуманитарного класса.

8. Типовые экзаменационные варианты (Математика профильный уровень, 36 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М., 2017 г. – для физико-математического класса.

#### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт ФИПИ <http://www.fipi.ru>,

2. Открытый банк заданий <http://www.mathege.ru> и др.

## 4.2. Рабочая программа модуля «Геометрия»

### Аннотация

4.2.1. Модуль «Геометрия» входит в образовательную программу «Математика».

4.2.2. Направленность (профиль) модуля – естественнонаучная.

Модуль направлен на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные

способности к математическому творчеству.

4.2.3. Уровень сложности модуля – базовый.

4.2.4. Новизна модуля: нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы с учетом личностного заказа обучающихся и их родителей через участие в проводимых ГУАП олимпиадах.

4.2.5. Актуальность модуля заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки оказывает комплексное обучающее, развивающее, воздействие, способствует формированию математической грамотности личности, приобщает детей к творчеству. Актуальность модуля определяется определением и выбором обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения конкретных специальностей.

4.2.6. Педагогическая целесообразность модуля обусловлена развитием математических способностей обучающихся через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на решение математических задач служат для достижения этого.

4.2.7. Цель модуля – формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

4.2.8. Задачи модуля – сформировать математически грамотную личность.

4.2.9. Отличительные особенности модуля – нацеленность программы на поступление на программы высшего образования, реализуемые в ГУАП.

### Распределение трудоемкости модуля по разделам и видам занятий

| №<br>п/п | Название раздела, темы   | Количество часов |        |          | Форма<br>аттестации |
|----------|--------------------------|------------------|--------|----------|---------------------|
|          |                          | Всего            | Теория | Практика |                     |
| 1.       | Стереометрические задачи | 6                | 2      | 4        | опрос               |
| 3.       | Планиметрические задачи  | 6                | 2      | 4        | опрос               |
|          | ВСЕГО                    | 12               | 4      | 8        |                     |



## Разделы и темы модуля

### Стереометрические задачи (6 ч)

Расстояния в пространстве. Углы между прямыми и плоскостями. Площади сечений. Объемы тел. Взаимное расположение фигур.

### Планиметрические задачи (6 ч)

Треугольники. Четырехугольники. Окружности. Вписанные и описанные фигуры. Площади фигур. Векторы на плоскости.

## Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Проводится в форме опроса. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

Оценочные материалы:

1. В прямоугольном треугольнике  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $AB = \sqrt{13}$ ,  $AC = 3$ , Найти  $\operatorname{ctg} \angle A$ .

2. В сосуд, имеющей форму правильной призмы, налили воду. Уровень воды достигает 20 см. На какой высоту будет находиться уровень воды, если ее перелить в другой такой же сосуд, у которого сторона основания в 2 раза больше, чем у первого?

3. В треугольнике  $СЕН$   $\angle C=45^\circ$ , точка  $T$  лежит на стороне  $ЕС$  так, что  $СТ=2$ ,  $ТЕ=14$  и  $\angle TНС=\angle СЕН$ . Найдите площадь треугольника  $НТС$ .

4. В треугольнике  $ВОА$  на стороне  $Ав$  лежит точка  $K$ .  $BK=12$ ,  $AK=4$ ,  $\angle KOB=\angle OAB$ ,  $\frac{\sqrt{6}}{3}$ . Найдите площадь треугольника  $ВОК$ .



5. Найдите длину окружности и площадь круга, вписанного в  $\triangle ABC$ , если он касается  $BC$  в точке  $P$ ,  $AB=BC=15$ ,  $CP=12$ .
6. Найдите площадь равнобедренной трапеции, описанной около окружности радиуса 4, если боковая сторона трапеции равна 10.
7. В круге из одной точки окружности проведены две взаимно перпендикулярные хорды. Найти площадь части круга, заключенной между ними, если длины хорд 12 и 7.
8. Из полного набора костяшек домино наугад выбирается одна. Какова вероятность того, что эта костяшка имеет сумму очков, равную шести?
9. Из 80 аккумуляторов за год хранения 7 выходят из строя. Наудачу выбирают 5 аккумуляторов. Определите вероятность того, что среди них 3 аккумулятора исправны.
10. Две перфораторщицы набили на разных перфокартах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку равна 0,9, а вторая-0,8. Какова вероятность того, что при проверке наудачу взятая перфокарта окажется ошибочной? Какова вероятность, что эта перфокарта набита первой перфораторщицей?

#### Методические материалы модуля

1. Учебник: «Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. – 15 изд.-М.: Просвещение, 2017 г.
2. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2017 г.
3. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ -2015. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.
4. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. Изд. «Национальное образование».
5. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М., 2017 г. – для гуманитарного класса.

#### Перечень печатных и электронных учебных изданий

1. Федеральный компонент государственного Стандарта среднего (полного) общего образования по математике. Утвержден приказом Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089.
2. Программа по алгебре и началам математического анализа. Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. М., «Просвещение», 2018 г.

3. Учебник: «Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. – 15 изд.-М.: Просвещение, 2017 г.

4. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2017 г.

5. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2015. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.

6. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. Изд. «Национальное образование».

7. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М., 2017 г. – для гуманитарного класса.

8. Типовые экзаменационные варианты (Математика профильный уровень, 36 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М., 2017 г. – для физико-математического класса.

#### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт ФИПИ <http://www.fipi.ru>,
2. Открытый банк заданий <http://www.mathege.ru> и др.

### 5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Входной контроль (предварительная аттестация) – это оценка исходного уровня знаний перед началом образовательного процесса. Проводится с целью определения уровня развития обучающихся в форме устного опроса с использованием оценочных материалов.

5.2. Текущий контроль успеваемости – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала; отслеживание активности обучающихся. Проводится в форме устного опроса в соответствии с пунктом 2 настоящей программы с использованием оценочных материалов.

5.3. Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Формы и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся определены в пункте 4 настоящей программы в рабочих программах предметов, курсов, дисциплин (модулей).

5.4. Итоговая аттестация – это оценка уровня достижений обучающихся по завершении освоения ДОП с целью определения изменения уровня развития

обучающихся, их творческих способностей; заключительная проверка знаний, умений, навыков. Проводится в форме подведения результатов участия в тестированиях и олимпиадах, проводимых ГУАП, результатов промежуточной аттестации. Итоговая оценка достижений не оценивается баллами.

#### 5.5. Оценочные материалы:

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

Упростите:

$$\left( \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{a+1}} + \frac{1}{\sqrt{a} - \sqrt{a-1}} \right) : \left( 1 + \sqrt{\frac{a+1}{a-1}} \right).$$

Решить неравенства:

$$\text{а) } \frac{1}{x+1} \leq \frac{3}{x^2 - 2x + 1} + \frac{2}{1 - x^2}. \quad \text{б) } \left| \sqrt{2-x} - 3x + 6 \right| \geq 2.$$

Решить уравнения:

$$\text{а) } (x-3)(\sqrt{8x+1} - \sqrt{3x+1}) = 5x - 15. \quad \text{б) } |x+14| - 7|1-x| = x.$$

Решить систему:

$$\begin{cases} \sqrt{6x-2y-7} = \frac{3x-y}{4} + 1 \\ \frac{x-11y-8}{3x-y-16} = x-y \end{cases}$$

Докажите тождество:

$$\cos^4 x + \sin^4 x + 2 \sin^2 x \cos^2 x - \frac{1}{\cos x} = -\operatorname{tg}^2 x$$

Упростите выражение:



$$\frac{\cos(1,5\pi + \alpha) + \sin(\alpha - \pi) - \operatorname{tg}(\alpha - \frac{\pi}{2})}{\operatorname{tg}(1,5\pi - \alpha)}$$

Вычислить  $\cos t$ ,  $\sin t$ , если  $\operatorname{tg} t = 2,4$   $\left(\frac{\pi}{2} < t < \frac{3\pi}{2}\right)$

Вычислить:

$$\frac{\cos 68^\circ - \cos 22^\circ}{\sin 68^\circ - \sin 22^\circ}$$

Найти область определения функции:

$$y = \log_{(x^2 - 3x + 2)}((x + 1)(x - 15))$$

Решить уравнения:

$$\log_x(2x + 1) = \log_{2x^3 + x^2}(4x^3 + 4x^2 + x)$$

$$|3^x - 12| = 9^x - 2 \cdot 3^{x+1} - 24$$

Решить неравенство:

$$\log_4(18 - 2^x) \cdot \log_2(9 - 2^{x-1}) \leq 1$$

Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 \cdot 2^{3-x} + 16 \cdot 2^y = 2^{7-x} + x^2 \cdot 2^y \\ y = \sqrt{x-1} \end{cases}$$

Решите уравнение методом замены переменной:

$$x(x+1)(x+2)(x+3) = 24$$

Решите уравнение, заменив его уравнением от двух переменных:

$$\frac{(x+3)^2}{(x-2)^2} - 6 \frac{(x-3)^2}{(x+2)^2} = 5 \frac{x^2 - 9}{x^2 - 4}$$

Решите уравнение, разложив на множители:

$$x^3 - x^2 - 3x + 2 = 0$$

Решить возвратные уравнения:

$$6x^4 + 5x^3 - 38x^2 + 5x + 6 = 0$$

Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5. Высота цилиндра равна 7. Найти объем параллелепипеда.

Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиусом 2,5. Найти его объем.

В окружность основания цилиндра вписан правильный треугольник. Найти объем пирамиды той же высоты, что и цилиндр, в основании которого лежит этот треугольник, если объем цилиндра равен  $\pi\sqrt{3}$ .



В прямоугольном треугольнике  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $AB = \sqrt{13}$ ,  $AC = 3$ , Найти  $\operatorname{ctg} \angle A$ .

В сосуд, имеющей форму правильной призмы, налили воду. Уровень воды достигает 20 см. На какой высоту будет находиться уровень воды, если ее перелить в другой такой же сосуд, у которого сторона основания в 2 раза больше, чем у первого?

В треугольнике  $SEN$   $\angle C = 450$ , точка  $T$  лежит на стороне  $EC$  так, что  $CT = 2$ ,  $TE = 14$  и  $\angle TNC = \angle SEN$ . Найдите площадь треугольника  $HTC$ .

В треугольнике  $BOA$  на стороне  $AB$  лежит точка  $K$ .  $BK = 12$ ,  $AK = 4$ ,  $\angle KOV = \angle OAB$ ,  $\cos \angle ABO = \frac{\sqrt{6}}{3}$ . Найдите площадь треугольника  $ВОК$ .

Найдите длину окружности и площадь круга, вписанного в  $\triangle ABC$ , если он касается  $BC$  в точке  $P$ ,  $AB = BC = 15$ ,  $CP = 12$ .

Найдите площадь равнобедренной трапеции, описанной около окружности радиуса 4, если боковая сторона трапеции равна 10.

В круге из одной точки окружности проведены две взаимно перпендикулярные хорды. Найти площадь части круга, заключенной между ними, если длины хорд 12 и 7.

Из полного набора костяшек домино наугад выбирается одна. Какова вероятность того, что эта костяшка имеет сумму очков, равную шести?

Из 80 аккумуляторов за год хранения 7 выходят из строя. Наудачу выбирают 5 аккумуляторов. Определите вероятность того, что среди них 3 аккумулятора исправны.

Две перфораторщицы набили на разных перфокартах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку равна 0,9, а вторая - 0,8. Какова вероятность того, что при проверке наудачу взятая перфокарта окажется ошибочной? Какова вероятность, что эта перфокарта набита первой перфораторщицей?

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Учебник: «Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. – 15 изд.-М.: Просвещение, 2017 г.

2. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2017 г.

3. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2015. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.

4. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. Изд. «Национальное образование».

5. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М., 2017 г. – для гуманитарного класса.

## 7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный компонент государственного Стандарта среднего (полного) общего образования по математике. Утвержден приказом Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089.

2. Программа по алгебре и началам математического анализа. Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. М., «Просвещение», 2018 г.

3. Учебник: «Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. – 15 изд.-М.: Просвещение, 2017 г.

4. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2017 г.

5. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2015. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.

6. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. Изд. «Национальное образование».

7. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М., 2017 г. – для гуманитарного класса.

8. Типовые экзаменационные варианты (Математика профильный уровень, 36 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М., 2017 г. – для физико-математического класса.

## Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт ФИПИ <http://www.fipi.ru>,

2. Открытый банк заданий <http://www.mathege.ru> и др.