

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

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

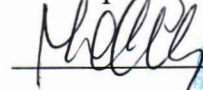
УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ГУАП

от «26» сентября 2024 г.

(протокол № УС-08)

Ректор ГУАП



Ю.А. Антохина

« 27 »

09

2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Расширенная математика»
наименование программы

Возраст обучающихся: 15-19 лет
Срок реализации: 8 месяцев
Уровень сложности: продвинутый

Санкт-Петербург – 2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программу составил:

доцент, кандидат физ.-мат. наук
должность


подпись, дата

Вешев Н.А.

инициалы, фамилия

Руководитель подразделения разработчика:

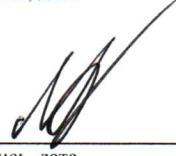
директор ЦОП
должность


подпись, дата

Малышев А.К.

инициалы, фамилия

Проректор по учебной деятельности:


подпись, дата

Матьяш В.А.

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Учебный план	5
3. Календарный учебный график.....	6
4. Рабочие программы предметов, курсов, дисциплин (модулей)	7
4.1. Рабочая программа модуля «Алгебра».....	7
4.2. Рабочая программа модуля «Геометрия».....	13
5. Формы аттестации и оценочные материалы	19
6. Методические материалы дополнительной образовательной программы.....	20
7. Список использованной литературы.....	21

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Характеристика вида деятельности.

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 – продвинутый.

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 – 8 месяцев. Объём программы – 192 учебных часа, 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 два раза в неделю.

1.14. Планируемые результаты – повышение математической грамотности обучающихся.

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

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Простейшие текстовые задачи	6	2	4	опрос
2.	Чтение графиков и диаграмм	6	2	4	опрос
3.	Квадратная решётка, координатная плоскость	6	2	4	опрос
4.	Начала теории вероятностей	9	3	6	опрос
5.	Простейшие уравнения	9	3	6	опрос
6.	Планиметрия	12	4	8	опрос
7.	Производная и первообразная	12	4	8	опрос
8.	Стереометрия	12	4	8	опрос
9.	Вычисления и преобразования	9	3	6	опрос
10.	Задачи с прикладным содержанием	9	3	6	опрос
11.	Текстовые задачи	6	2	4	опрос
12.	Наибольшее и наименьшее значение функций	12	4	8	опрос
13.	Уравнения	12	4	8	опрос
14.	Стереометрические задачи	12	4	8	опрос
15.	Неравенства	12	4	8	опрос
16.	Планиметрические задачи	12	4	8	опрос
17.	Финансовая математика	12	4	8	опрос
18.	Задачи с параметром	12	4	8	опрос
19.	Числа и их свойства	12	4	8	опрос
	ВСЕГО	192	64	128	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма аттестации
1.	октябрь	22-24	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
2.	октябрь	25-27	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
3.	октябрь	28-31	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
4.	ноябрь	01-03	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
5.	ноябрь	05-07	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
6.	ноябрь	08-10	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
7.	ноябрь	11-14	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
8.	ноябрь	15-17	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
9.	ноябрь	18-21	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
10.	ноябрь	22-24	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
11.	ноябрь	25-28	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
12.	ноябрь/ декабрь	29-01	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
13.	декабрь	02-05	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
14.	декабрь	06-08	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
15.	декабрь	09-12	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
16.	декабрь	13-15	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
17.	декабрь	16-19	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
18.	декабрь	20-22	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
19.	декабрь	23-26	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
20.	декабрь	27-29	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
21.	январь	09-12	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
22.	январь	13-16	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
23.	январь	17-19	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
24.	январь	20-23	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
25.	январь	24-26	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
26.	январь	27-30	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
27.	январь/ февраль	31-02	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
28.	февраль	03-06	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
29.	февраль	07-09	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
30.	февраль	10-13	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
31.	февраль	14-16	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
32.	февраль	17-20	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
33.	февраль	21-22	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
34.	февраль	24-27	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
35.	февраль/ март	28-02	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
36.	март	03-06	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
37.	март	07-09	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
38.	март	10-13	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
39.	март	14-16	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
40.	март	17-20	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
41.	март	21-23	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
42.	март	24-27	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
43.	март	28-30	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос

44.	март/ апрель	31-03	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
45.	апрель	04-06	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
46.	апрель	07-10	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
47.	апрель	11-13	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
48.	апрель	14-17	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
49.	апрель	18-20	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
50.	апрель	21-24	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
51.	апрель	25-27	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
52.	апрель	28-30	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
53.	май	02-04	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
54.	май	05-08	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
55.	май	10-11	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
56.	май	12-15	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
57.	май	16-18	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
58.	май	19-22	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
59.	май	23-25	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
60.	май	26-29	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
61.	июнь	30-01	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
62.	июнь	02-05	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
63.	июнь	06-08	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
64.	июнь	09-13	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 «Расширенная 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 – продвинутый.

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

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Простейшие текстовые задачи	6	2	4	опрос
2.	Чтение графиков и диаграмм	6	2	4	опрос
3.	Начала теории вероятностей	9	3	6	опрос
4.	Простейшие уравнения	9	3	6	опрос
5.	Производная и первообразная	12	4	8	опрос
6.	Вычисления и преобразования	9	3	6	опрос
7.	Задачи с прикладным содержанием	9	3	6	опрос
8.	Текстовые задачи	6	2	4	опрос
9.	Наибольшее и наименьшее значение функций	12	4	8	опрос
10.	Уравнения	12	4	8	опрос
11.	Неравенства	12	4	8	опрос
12.	Финансовая математика	12	4	8	опрос
13.	Задачи с параметром	12	4	8	опрос
14.	Числа и их свойства	12	4	8	опрос
	ВСЕГО	138	46	84	

Разделы и темы модуля

Простейшие текстовые задачи (6 ч)

Задачи на проценты. Задачи на пропорции. Задачи на округление. Задачи на работу. Задачи на движение. Задачи на смеси и сплавы. Задачи на концентрацию.

Чтение графиков и диаграмм (6 ч)

Линейные графики. Круговые диаграммы. Столбчатые диаграммы. Графики функций. Анализ статистических данных. Работа с масштабными шкалами. Определение тенденций.

Начала теории вероятностей (9 ч)

Классическое определение вероятности. Комбинаторика. Правило сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей. Независимые события. Противоположные события. Случайные величины.

Простейшие уравнения (9 ч)

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

Производная и первообразная (12 ч)

Вычисление производных. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Исследование функций. Экстремумы функций. Построение графиков. Вычисление первообразных. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной к исследованию функций.

Вычисления и преобразования (9 ч)

Действия с дробями и корнями. Преобразование тригонометрических выражений. Работа с логарифмами. Показательные выражения. Формулы сокращенного умножения.

Задачи с прикладным содержанием (9 ч)

Физические задачи. Экономические задачи. Геометрические задачи из реальной жизни. Задачи на проценты. Задачи на пропорции.

Текстовые задачи (6 ч)

Задачи на движение. Задачи на работу. Задачи на смеси и концентрации. Задачи на проценты. Задачи на пропорциональное деление.

Наибольшее и наименьшее значение функций (12 ч)

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

Уравнения (12 ч)

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

Неравенства (12 ч)

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

Финансовая математика (12 ч)

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

Задачи с параметром (12 ч)

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

Числа и их свойства (12 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:

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

Решить уравнения:

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

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:

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

Упростите выражение:

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

Вычислить:

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

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 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. Яценко. Изд. «Национальное образование».

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

8. Типовые экзаменационные варианты (Математика профильный уровень, 36 вариантов) под редакцией И.В. Яценко; 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 «Расширенная 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 – продвинутый.

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

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Квадратная решётка, координатная плоскость	6	2	4	опрос
2.	Планиметрия	12	4	8	опрос
3.	Стереометрия	12	4	8	опрос
4.	Стереометрические задачи	12	4	8	опрос
5.	Планиметрические задачи	12	4	8	опрос
	ВСЕГО	54	24	48	

Разделы и темы модуля

Координатная решётка, координатная плоскость (6 ч)

Координаты точек. Расстояние между точками. Уравнения прямых. Графики функций. Построение фигур. Симметрия фигур. Параллельность и перпендикулярность.

Планиметрия (12 ч)

Треугольники. Четырёхугольники. Окружности. Вписанные и описанные фигуры. Площади фигур. Векторы на плоскости. Подобие фигур. Углы и их свойства. Параллельные и перпендикулярные прямые.

Стереометрия (12 ч)

Многогранники (призмы, пирамиды, параллелепипеды). Тела вращения (цилиндры, конусы, шары). Взаимное расположение прямых и плоскостей. Сечения многогранников. Объемы и площади поверхности.

Стереометрические задачи (12 ч)

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

Планиметрические задачи (12 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 $\angle TNC = \angle SEN$. Найдите площадь треугольника $НТС$.
4. В треугольнике $ВОА$ на стороне $Ав$ лежит точка K . $BK = 12$, $AK = 4$, $\angle KOV = \angle OAB$, $\cos \angle ABO = \frac{\sqrt{6}}{3}$. 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. Проводится на 40 занятии и на 64 занятии по завершению освоения предметов, курсов, дисциплин (модулей). 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:

$$\begin{aligned} \log_x(2x + 1) &= \log_{2x^3 + x^2}(4x^3 + 4x^2 + x) \\ |3^x - 12| &= 9^x - 2 \cdot 3^{x+1} - 24 \end{aligned}$$

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 которой 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 высоте 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 $\triangle CEN$ $\angle C = 45^\circ$, точка T лежит на стороне EC так, что $CT = 2$, $TE = 14$ и $\angle TNC = \angle SEN$. Найдите площадь треугольника $\triangle NTC$.

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

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.