

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

УТВЕРЖДЕНО
решением учёного совета ГУАП
от 29.02.2024 года
(протокол № УС-02)



Ректор ГУАП

Ю.А. Антохина

29 февраля 2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА -
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Математика»
наименование программы

Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации: 3 месяца
Уровень сложности: базовый
стартовый/ базовый/ продвинутый


Ивангород – 2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программу составил(а):

Старший преподаватель ИФ ГУАП

должность



подпись, датаКозлова А.Д.

инициалы, фамилия

Руководитель подразделения разработчика:

И.о. директора ИФ ГУАП

должность


подпись, датаЖданова Н.В.


инициалы, фамилия

Декан факультета дополнительного профессионального образования:


подпись, датаМельниченко А.М.

инициалы, фамилия

Проректор по образовательным технологиям и инновационной деятельности:


подпись, датаШичлаков В.Ф.

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	5
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	6
4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)	6
4.1. Рабочая программа модуля «Алгебра».....	6
4.2. Рабочая программа модуля «Геометрия».....	13
5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	20
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	23
7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	24

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Характеристика вида деятельности – краткая историческая справка.

Подготовительные курсы по естественнонаучной дисциплине «Математика» направлены на получение слушателями необходимых знаний и навыков для максимально результативного прохождения школьных испытаний (ОГЭ).

Базовый курс математики является курсом интегрированным: в нем объединены арифметический, геометрический и алгебраический материал.

Содержание курса учебного предмета «Математика» имеет концентрическое строение, отражающее последовательное расширение области чисел. Такая структура позволяет соблюдать необходимую постепенность в нарастании сложности учебного материала, создает хорошие условия для углубления формируемых знаний, отработки умений и навыков, для увеличения степени самостоятельности (при освоении новых знаний, проведении обобщений, формулировании выводов), для постоянного совершенствования универсальных учебных действий.

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/ИФ 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 физико-математических

способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

1.8. Задачи программы – сформировать личность, грамотную в естественнонаучной области.

1.9. Отличительные особенности программы – нацеленность программы на поступление на программы среднего специального образования, реализуемые в ИФ ГУАП.

1.10. Категория обучающихся – учащиеся выпускных классов и выпускники общеобразовательных учреждений 15-17 лет.

1.11. Срок реализации программы – 3 месяца с 05.03.2024 по 31.05.2024. Объём программы – 48 учебных часов, запланированных на весь период обучения.

1.12. Формы организации образовательной деятельности: занятия проводятся по группам в очно-заочной форме обучения, с применением дистанционных образовательных технологий.

1.13. Режим занятий – с 16 часов 30 минут до 18 часов 00 минут два раза в неделю.

1.14. Планируемые результаты – повышение физико-математической грамотности обучающихся.

1.15. Форма подведения итогов – тестирование и участие в олимпиадах по Математике, Информатике, проводимых ГУАП/ИФ ГУАП.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Простейшие текстовые задачи	3	1	2	опрос
2.	Чтение графиков и диаграмм	3	1	2	опрос
3.	Квадратная решётка, координатная плоскость	3	1	2	опрос
4.	Начала теории вероятностей	3	1	2	опрос
5.	Простейшие уравнения	2	1	1	опрос
6.	Планиметрия	2	1	1	опрос
7.	Производная и первообразная	3	1	2	опрос
8.	Стереометрия	2	1	1	опрос
9.	Вычисления и преобразования	3	1	2	опрос
10.	Задачи с прикладным	3	1	2	опрос

	содержанием				
11.	Текстовые задачи	2	1	1	опрос
12.	Наибольшее и наименьшее значение функций	3	1	2	опрос
13.	Уравнения	2	1	1	опрос
14.	Стереометрические задачи	3	1	2	опрос
15.	Неравенства	2	1	1	опрос
16.	Планиметрические задачи	3	1	2	опрос
17.	Финансовая математика	2	1	1	опрос
18.	Задачи с параметром	2	1	1	опрос
19.	Числа и их свойства	2	1	1	опрос
	ВСЕГО	48	19	29	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма аттестации
1.	март	05-07	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
2.	март	12-14	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
3.	март	19-21	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
4.	март	26-28	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
5.	апрель	02-04	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
6.	апрель	09-11	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
7.	апрель	16-18	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
8.	апрель	23-25	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
9.	май	02-07	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
10.	май	14-16	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
11.	май	21-23	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ ГУАП	опрос
12.	май	28-30	16-30 – 18-00	Лекция/семинар	4	ИФ 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.

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 среднего профессионального 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	3	1	2	опрос
2.	Чтение графиков и диаграмм	3	1	2	опрос
3.	Квадратная решётка, координатная плоскость	3	1	2	опрос
4.	Начала теории вероятностей	3	1	2	опрос
5.	Простейшие уравнения	2	1	1	опрос
6.	Планиметрия	2	1	1	опрос
7.	Производная и первообразная	3	1	2	опрос
8.	Стереометрия	2	1	1	опрос
9.	Вычисления и преобразования	3	1	2	опрос
10.	Задачи с прикладным содержанием	3	1	2	опрос
11.	Текстовые задачи	2	1	1	опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
12.	Наибольшее и наименьшее значение функций	3	1	2	опрос
13.	Уравнения	2	1	1	опрос
	ВСЕГО	34	13	21	

Разделы и темы модуля

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов, всего	Описание раздела, темы
1	Простейшие текстовые задачи	3	<p>Тригонометрические функции Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y=\cos x$ и её график. Свойства функции $y=\sin x$ и её график. Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график. Свойства функции $y=\operatorname{ctg} x$ и её график. Обратные тригонометрические функции их свойства и графики. Основная цель – изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств, научить строить графики тригонометрических функций. Производная и её геометрический смысл Производная. Физический смысл производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Производная сложной и обратной функции. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Основная цель – ввести понятие производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научить находить уравнение касательной к графику функции. Применение производной к исследованию функций Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Нахождение наибольшего и наименьшего</p>
2	Чтение графиков и диаграмм	3	
3	Квадратная решётка, координатная плоскость	3	
4	Начала теории вероятностей	3	

			<p>значения функции. Вторая производная и ее геометрический смысл. Выпуклость графика функции, точки перегиба. Основная цель - показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков.</p>
5	Простейшие уравнения	2	<p>Интеграл Первообразная. Правила нахождения первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Вычисление интеграла. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач. Основная цель – ознакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию.</p>
6	Планиметрия	2	
7	Производная и первообразная	3	
8	Стереометрия	2	
9	Вычисления и преобразования	3	
10	Задачи с прикладным содержанием	3	<p>Элементы комбинаторики Комбинаторные задачи. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Биномиальная формула Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Основная цель - ознакомление с основными формулами комбинаторики и их применением при решении задач; формирование элементов комбинаторного мышления, формирование умения находить вероятность случайных событий в простейших случаях, используя классическое определение вероятности и применяя при необходимости формулы комбинаторики.</p>
11	Текстовые задачи	2	
12	Наибольшее и наименьшее значение функций	3	
13	Уравнения	2	<p>Знакомство с вероятностью Вероятность событий. Сложение вероятностей. Вероятность противоположного события. Условная вероятность. Вероятность произведения независимых событий. Основная цель - исследование простейших взаимосвязей между различными событиями, а также нахождению вероятностей некоторых видов событий через вероятности других событий.</p>
	Всего	34	

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:

«зачтено»

- 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.

«не зачтено»

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

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

Вычислить:

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

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:

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

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:

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

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, 2024.
2. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений / С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2023.
3. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2020. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.
4. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. Изд. «Национальное образование», 2024.
5. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М.: 2022. – 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», 2020.
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, 2023.
4. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2023.
5. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2020. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.
6. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. Изд. «Национальное образование», 2024.
7. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М.: 2022. – для гуманитарного класса.
8. Типовые экзаменационные варианты (Математика профильный уровень, 36 вариантов) под редакцией И.В. Ященко; национальное образование, М.: 2023. – 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 среднего профессионального 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.	Стереометрические задачи	3	1	2	опрос
2.	Неравенства	2	1	1	опрос
3.	Планиметрические задачи	3	1	2	опрос
4.	Финансовая математика	2	1	1	опрос
5.	Задачи с параметром	2	1	1	опрос
6.	Числа и их свойства	2	1	1	опрос
ВСЕГО		14	6	8	

Разделы и темы модуля

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов, всего	Описание раздела, темы
1	Стереометрические задачи	3	<p>Комплексные числа Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая и алгебраическая формы записи комплексных чисел. Комплексно-сопряженные числа. Основная теорема алгебры. Свойства модуля и аргумента комплексного числа. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Примеры решения алгебраических уравнений. Основная цель – обучение действиям с комплексными числами и демонстрация решений различных уравнений на множестве комплексных чисел.</p>
2	Неравенства	2	
3	Планиметрические задачи	3	<p>Метод координат в пространстве Декартовы координаты в пространстве. Координаты точки и координаты вектора. Формула расстояния между двумя точками. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Основная цель — сформировать умения применять координатный и векторный методы к решению задач нахождение длин отрезков и углов между прямыми и</p>

4	Финансовая математика	2	<p>векторами в пространстве.</p> <p>Финансовая математика — раздел прикладной математики, имеющий дело с математическими задачами, связанными с финансовыми расчётами.</p> <p>В финансовой математике любой финансовый инструмент рассматривается с точки зрения генерируемого этим инструментом некоторого (возможно случайного) денежного потока.</p> <p>Основная цель – сводится к сопоставлению денежных потоков от различных финансовых инструментов исходя из критериев временной ценности денег, оценка эффективности вложений в те или иные финансовые инструменты, разработка критериев отбора инструментов.</p> <p>Финансовая математика имеет дело с вероятностными платежами и ставками. Основная задача состоит в получении адекватной оценки инструментов с учётом вероятностного характера рыночных условий и потока платежей от инструментов.</p>
5	Задачи с параметром	2	<p>Цилиндр. Конус. Шар</p> <p>Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.</p> <p>Конус. Площадь поверхности конуса.</p> <p>Усеченный конус.</p> <p>Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.</p> <p>Осевые сечения и сечения параллельные основанию.</p> <p>Сфера. Шар.</p> <p>Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.</p> <p>Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.</p> <p>Цилиндрические и конические поверхности.</p> <p>Взаимное расположение сферы и плоскости.</p> <p>Касательная плоскость в сфере. Площадь сферы.</p> <p>Основная цель — дать учащимся систематические сведения об основных видах тел вращения.</p> <p>Объёмы тел</p> <p>Понятие об объеме тела.</p> <p>Отношение объемов подобных тел.</p> <p>Объём прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Объёмы прямой призмы и цилиндра.</p> <p>Объёмы наклонной призмы пирамиды и</p>

			<p>конуса. Объем шара и площадь сферы. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Основная цель – продолжить систематическое изучение многогранников и тел вращения в ходе решения задач на вычисление их объемов.</p>
6	Числа и их свойства	2	<p>Натуральные числа. Уравнения. Неравенства Делимость в кольце целых чисел и ее свойства. Деление с остатком в кольце Z и его свойства. Простые числа и их свойства. Теория сравнений. Числовые сравнения и их свойства. Кольцо и поле классов вычетов. Теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения и системы сравнений с неизвестной величиной. Сравнения первой степени. Сравнения по простому модулю. Показатели чисел и классов чисел по данному модулю. Первообразны корни по простому модулю. Индексы и антииндексы. Двучленные сравнения по простому модулю. Основные цели – повторить признаки делимости, составить опорный сигнал для решения задач подобного типа; сформировать навыки применения признаков делимости и свойств делимости; способствовать развитию логического мышления, внимания, математической интуиции, умению анализировать, систематизировать, интерпретировать полученные результаты, применять знания в нестандартных ситуациях.</p>
	Всего	14	

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:

«зачтено»

- 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.

«не зачтено»

- обучающийся не усвоил программный материал, грамотно и по существу не излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- допускает существенных неточностей;
- не увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- не аргументирует научные положения;
- не делает выводы и обобщения;
- не 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 высоте 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 $СЕН$ $\sphericalangle C=450$, точка T лежит на стороне $ЕС$ так, что $СТ=2$, $ТЕ=14$ и $\sphericalangle TНС=\sphericalangle СЕН$. Найдите площадь треугольника HTC .

4. В треугольнике $ВОА$ на стороне $Ав$ лежит точка K . $BK=12$, $AK=4$, $\sphericalangle KOB=\sphericalangle OAB$, $\operatorname{cos} \sphericalangle ABO = \frac{\sqrt{6}}{3}$. 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, 2023.
2. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2023.
3. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2020. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.
4. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. Изд. «Национальное образование», 2024.
5. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Яценко; национальное образование, М.: 2022. – 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», 2020.
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, 2023.

4. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2023.

5. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2020. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.

6. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. Изд. «Национальное образование», 2024.

7. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Яценко; национальное образование, М.: 2022. – для гуманитарного класса.

8. Типовые экзаменационные варианты (Математика профильный уровень, 36 вариантов) под редакцией И.В. Яценко; национальное образование, М.: 2023. – 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, содержащихся в пункте 5.5.

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, содержащихся в пункте 5.5.

5.3. Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Проводится на 15 занятии и на 20 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 дополнительной образовательной программы с целью определения изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей; заключительная проверка знаний, умений, навыков.

Итоговая аттестация проводится в форме тестирования во время последнего занятия, оценивается по уровню сформированности (освоения) обучающимися критериев компетенций, содержащихся в пункте 5.5.

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 «зачтено»:

- 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.

Критерии оценивания сформированности компетенций «не зачтено»:

- обучающийся не усвоил программный материал, грамотно и по существу не излагает, опираясь на знания основной литературы;
- допускает существенные неточности;
- не увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- не аргументирует научные положения;
- не делает выводы и обобщения;
- не 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:

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

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

В треугольнике BOA на стороне Av лежит точка K. $BK = 12$, $AK = 4$, $\angle KOV = \angle OAV$,

$\cos \angle ABO = \frac{\sqrt{6}}{3}$. Найдите площадь треугольника ВОК.

Найдите длину окружности и площадь круга, вписанного в $\triangle ABC$, если он касается ВС в точке Р, АВ=ВС=15, СР=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, 2024.

2. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2023.

3. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2020. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.

4. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. Изд. «Национальное образование», 2024.

5. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Яценко; национальное образование, М.: 2022. – 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», 2020.
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, 2023.
4. Алгебра и начала анализа: учеб. Для 10 класса общеобразовательных учреждений/С.М. Никольского и др., М., Просвещение, 2023.
5. Лысенко, Ф. Ф. Тематические тесты. Математика ЕГЭ - 2020. Ф. Ф. Лысенко. Ростов-на-Дону, Легион.
6. Тесты для подготовки к ЕГЭ под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. Изд. «Национальное образование», 2024.
7. Типовые экзаменационные варианты (Математика продвинутый уровень, 30 вариантов) под редакцией И.В. Яценко; национальное образование, М.: 2022. – для гуманитарного класса.
8. Типовые экзаменационные варианты (Математика профильный уровень, 36 вариантов) под редакцией И.В. Яценко; национальное образование, М.: 2023. – 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.