

Спецификация суммативного оценивания
за четверть по предмету «Алгебра и начала анализа»
11 класс
(естественно-математическое направление)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель суммативного оценивания за четверть	3
2. Документ, определяющий содержание суммативного оценивания за четверть	3
3. Ожидаемые результаты по предмету «Алгебра и начала анализа»	3
4. Уровни мыслительных навыков по предмету «Алгебра и начала анализа»	4
5. Распределение проверяемых целей по уровням мыслительных навыков в разрезе четвертей	6
6. Правила проведения суммативного оценивания	6
7. Модерация и выставление баллов	6
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 1 ЧЕТВЕРТЬ	7
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 2 ЧЕТВЕРТЬ	13
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ	18
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 4 ЧЕТВЕРТЬ	25

1. Цель суммативного оценивания за четверть

Суммативное оценивание (СО) нацелено на выявление уровня знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в течение четверти.

Суммативное оценивание проверяет достижение ожидаемых результатов и целей обучения, запланированных в учебных планах на четверть.

2. Документ, определяющий содержание суммативного оценивания за четверть

Типовая учебная программа по предмету «Алгебра и начала анализа» для 10-11 классов естественно-математического направления уровня общего среднего образования по обновленному содержанию.

3. Ожидаемые результаты по предмету «Алгебра и начала анализа»

Знать:

- определения показательной, логарифмической функций, их свойства и графики;
- понятие сложной функции; понятие обратной функции;
- методы решения показательных, логарифмических уравнений и неравенств; методы решения рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;
- графический метод решения уравнений с двумя переменными и их систем;
- основные понятия статистики; понятия дискретной и непрерывной случайных величин;
- определения первообразной функции, неопределенного и определенного интеграла;
- формулы нахождения площади плоской фигуры и объема тела с помощью определенного интеграла;
- формулы сложения и умножения вероятностей; формулу Бернулли;
- формулу полной вероятности и формулу Байеса;
- понятие закона больших чисел; виды распределения дискретных случайных величины;
- понятия комплексного числа и сопряженного комплексного числа (в алгебраической форме);
- общие понятия о дифференциальных уравнениях.

Понимать:

- термины «генеральная совокупность», «выборка», «дисперсия», «стандартное отклонение»;
- интегрирование как процесс, обратный дифференцированию;
- необходимость расширения понятия числа и введения комплексных чисел.

Применять:

- алгоритмы решения показательных, логарифмических уравнений и неравенств;
- алгоритмы решения иррациональных уравнений и неравенств;
- таблицу интегралов и формулу Ньютона-Лейбница при нахождении определенного интеграла;
- знания о комплексных числах при решении квадратных уравнений;
- формулу Бернулли;
- формулу полной вероятности и формулу Байеса;
- методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и дифференциальных уравнений второго порядка вида $ay''+by'+cy=0$ (a, b, c – постоянные величины)

Анализировать:

- различие типов случайных величин;
- числовые характеристики дискретных случайных величин;
- свойства функции по ее графику;
- задачи геометрического и физического содержания;
- общее и частное решение дифференциальных уравнений.

Синтезировать:

- различные методы решения показательных, логарифмических уравнений и неравенств;
- методы решения иррациональных уравнений и неравенств;
- вероятностные модели реальных явлений и процессов.

Оценивать:

- решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств;
- решение иррациональных уравнений и неравенств;
- значения показателей вариации статистических данных;
- решение дифференциального уравнения в контексте задачи, моделируемой уравнением.

4. Уровни мыслительных навыков по предмету «Алгебра и начала анализа»

Уровень мыслительных навыков	Описание	Рекомендуемый тип заданий
Знание и понимание	знает определение первообразной функции и неопределенного интеграла, основные термины математической статистики, определение и свойства степени с рациональным показателем, свойства степенной функции, свойства корня n -ой степени; выполняет арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме; решает квадратные уравнения на множестве комплексных чисел; применяет закономерность значения i^n при возведении в целую степень комплексного числа в алгебраической форме, свойства показательной функции при решении задач; находит производную логарифмической функции; знает свойства логарифмов и применяет их для преобразования логарифмических выражений, методы решения показательных уравнений, решает логарифмические неравенства и их системы; знает определение сопряженных комплексных чисел и их свойства, определение комплексного числа и его модуля; изображает комплексное число на комплексной плоскости; знает определения показательной и логарифмической функций и строит их графики; знает основные понятия о дифференциальных уравнениях, определения частного и общего решений дифференциального уравнения	Для проверки уровня рекомендуется использовать задания с множественным выбором ответов (МВО) и/или задания, требующие краткого ответа (КО).

Применение	находит интеграл, используя метод замены переменной, интеграл, используя метод интегрирования по частям, знает основные неопределенные интегралы и применяет их при решении задач, свойства неопределенного интеграла, вычисляет площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями, применяет формулу вычисления объема тела вращения с помощью определенного интеграла, обрабатывает выборочные данные для составления дискретных и интервальных вариационных рядов, анализирует данные вариационного ряда в соответствии с заданным условием; оценивает числовые характеристики случайных величин по выборочным данным правила нахождения интеграла степенной функции с действительным показателем; применяет свойства корня n-ой степени для преобразования иррациональных выражений, правила нахождения производной степенной функции с действительным показателем, свойства степени с рациональным показателем для преобразования алгебраических выражений; решает иррациональные уравнения методом замены переменной, системы иррациональных уравнений, иррациональные неравенства; квадратные уравнения на множестве комплексных чисел; выполняет арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме, применяет закономерность значения i^n при возведении в целую степень комплексного числа в алгебраической форме, свойства показательной функции при решении задач, находит производную логарифмической функции, применяет свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений, методы решения показательных уравнений решает логарифмические неравенства и их системы, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (вида $ay''+by'+cy=0$, где a, b, c - постоянные)	Для проверки уровня рекомендуется использовать задания, требующие краткого ответа (КО) и/или задания, требующие развернутого ответа (РО).
Навыки высокого порядка	применяет дифференциальные уравнения при решении физических задач; составляет и решает уравнение гармонического колебания	Для проверки уровня рекомендуется использовать задания, требующие краткого ответа (КО) и/или задания, требующие развернутого ответа (РО).

5. Распределение проверяемых целей по уровням мыслительных навыков в разрезе четвертей

Четверть	Знание и понимание	Применение	Навыки высокого порядка
I	20%	73%	7%
II	29%	71%	0%
III	23%	77%	0%
IV	17%	83%	0%
Итого	22%	76%	2%

6. Правила проведения суммативного оценивания

Суммативное оценивание проводится в учебном кабинете, где закрыты любые наглядные материалы: диаграммы, схемы, постеры, плакаты или карты, которые могут быть подсказкой.

Перед началом суммативного оценивания зачитывается инструкция и сообщается обучающимся, сколько времени выделено для выполнения работы. Обучающимся нельзя разговаривать друг с другом во время выполнения работы. Обучающиеся имеют право задать вопросы по инструктажу, прежде чем приступят к выполнению работы.

Обучающиеся должны работать самостоятельно и не имеют права помогать друг другу. Во время проведения суммативного оценивания обучающиеся не должны иметь доступа к дополнительным ресурсам, которые могут помочь им, например, словарям или справочной литературе (кроме тех случаев, когда по спецификации этот ресурс разрешается).

Записи решений должны быть выполнены аккуратно. Обучающимся рекомендуется зачёркивать карандашом неправильные ответы вместо того, чтобы стирать их ластиком.

После окончания времени, отведенного на суммативное оценивание, обучающиеся должны вовремя прекратить работу и положить свои ручки/ карандаши на парту.

7. Модерация и выставление баллов

Учителя проводят стандартизацию схемы выставления баллов, которую используют в проверке суммативного оценивания за четверть. В процессе модерации необходимо проверять образцы работ с выставленными баллами для того, чтобы не допускать отклонения от единой схемы выставления баллов.

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 1 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 1 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 25

Типы заданий:

КО – задания, требующие краткого ответа;

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 6 заданий, включающих вопросы с кратким и развернутым ответами.

В вопросах, требующих краткого ответа, обучающийся записывает ответ в виде численного значения, слова или короткого предложения.

В вопросах, требующих развернутого ответа, обучающийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность обучающегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Разрешается использование калькулятора.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 1 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Первообразная и интеграл	11.4.1.1 - знать определение первообразной функции и неопределенного интеграла	Знание и понимание	1	1	КО	2 мин	2	16
	11.4.1.4 - находить интеграл, используя метод замены переменной 11.4.1.3 - знать основные неопределенные интегралы и применять их при решении задач	Применение	1	2	КО	3 мин	2	
	11.4.1.2 - знать и применять свойства неопределенного интеграла 11.4.1.5 - находить интеграл, используя метод интегрирования по частям 11.4.1.8 - вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями 11.4.1.9- знать и применять формулу вычисления объема тела вращения с помощью определенного интеграла	Применение	1	6	РО	14 мин	8	
	11.4.2.1 - применять определённый интеграл для решения физических задач на вычисление работы и расстояния	Навыки высокого порядка	1	3	РО	7 мин	4	
Элементы математической статистики	11.3.3.1 - знать и понимать основные термины математической статистики	Знание и понимание	1	4	РО	7 мин	5	9
	11.3.3.2 - обрабатывать выборочные данные для составления дискретных и интервальных вариационных рядов 11.3.3.3 - анализировать данные вариационного ряда в соответствии с заданным условием	Применение						
	11.3.3.4 - оценивать числовые характеристики случайных величин по выборочным данным	Применение	1	5	КО	7 мин	4	
ИТОГО:			6			40 мин	25	25

Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения

Образец заданий и схема выставления баллов
Задания суммативного оценивания за 1 четверть

1. Найдите первообразную функции $f(x) = 5x^4 - 4x^3$ для которой $F(1) = 4$.

[2]

2. Найдите $\int (x^2 + 5)^7 \cdot 2x dx$.

[2]

3. Сила в 60 Н растягивает пружину на 3 см. Первоначальная длина пружины равна 16 см. Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть её до 20 см?

[4]

4. В ходе эксперимента с разведением морских свинок были получены следующие данные, представленные в таблице.

Число морских свинок в одном помёте, n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число случаев, когда в помёте n морских свинок	4	10	10	15	20	30	9	1	1

Найдите:

а) среднее значение.

[1]

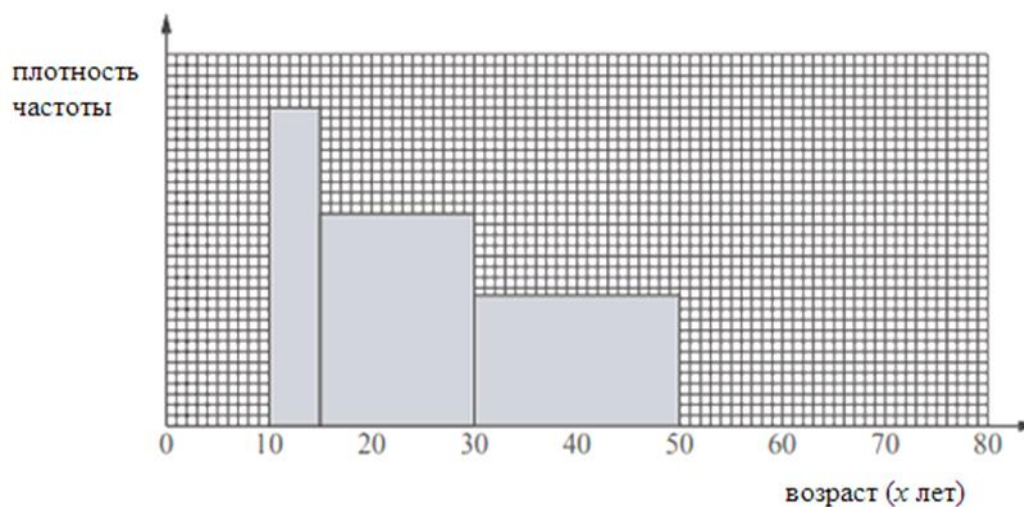
б) моду и медиану.

[1]

в) дисперсию и стандартное отклонение.

[3]

5. Гистограмма и таблица дают информацию о возрасте людей, живущих в некоторой местности.



Возраст (x лет)	Частота
$0 \leq x < 10$	100
$10 \leq x < 15$	60
$15 \leq x < 30$	
$30 \leq x < 50$	
$50 \leq x < 75$	50
$75 \leq x < 80$	20

а) Используя гистограмму, дополните таблицу.

[2]

б) Используя таблицу, дополните гистограмму.

[2]

6. На рисунке 1 показан график кривой, уравнение которой $y = (x-1)\sqrt{5-x}$. Фигура R, ограничена кривой, осью абсцисс и промежутком $1 \leq x \leq 5$.

а) Найдите $\int (x-1)\sqrt{5-x} dx$, применяя метод интегрирования по частям.

[2]

б) Вычислите точное значение площади фигуры R.

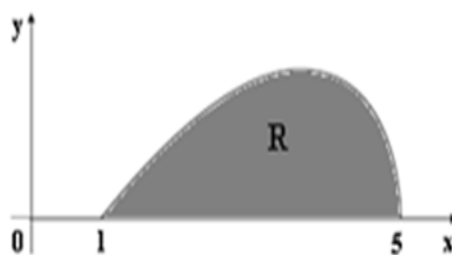


Рисунок 1

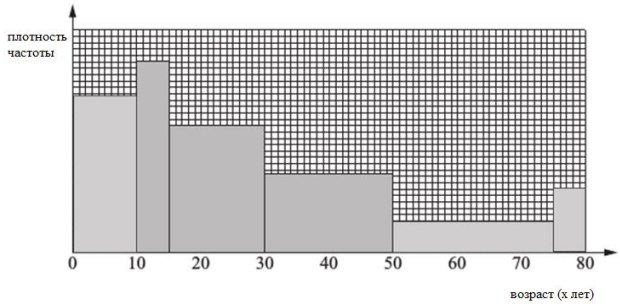
[3]

Закрашенная часть вращается вокруг оси OX на 360° , образуя тело вращения.

с) Найдите точное значение объема тела вращения.

[3]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1	$F(x) = x^5 - x^4 + C$	1	
	$4 = 1^5 - 1^4 + C, F(x) = x^5 - x^4 + 4$	1	
2	$x^2 + 5 = t, 2x dx = dt$ $\int (x^2 + 5)^7 \cdot 2x dx = \int t^7 dt$	1	Видно или подразумевается
	$\int t^7 dt = \frac{t^8}{8} (+C) = \frac{1}{8} (x^2 + 5)^8 (+C)$	1	Принимается ответ без (+C)
3	$k = \frac{F}{x} = \frac{60H}{0,03} = 2000H / м$	1	Видно или подразумевается
	$\int_0^{0,04} 2000x dx =$	1	
	$\left[2000 \frac{x^2}{2} \right]_0^{0,04} = [1000x^2]_0^{0,04} = 1000 \cdot 0,0016 =$	1	
	1,6 Дж	1	
4 а	$x = \frac{1 \cdot 4 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 10 + 4 \cdot 15 + 5 \cdot 20 + 6 \cdot 30 + 7 \cdot 9 + 8 \cdot 1 + 9 \cdot 1}{4 + 10 + 10 + 15 + 20 + 30 + 9 + 1 + 1} = 4,74$	1	Видно или подразумевается
4 б	$M_o = 6$ и $M_e = 5$	1	
4 с	$D = \frac{(1-4,74)^2 \cdot 4 + (2-4,74)^2 \cdot 10 + (3-4,74)^2 \cdot 10 + (4-4,74)^2 \cdot 15 + (5-4,74)^2 \cdot 20 + (6-4,74)^2 \cdot 30 + (7-4,74)^2 \cdot 9 + (8-4,74)^2 \cdot 1 + (9-4,74)^2 \cdot 1}{4 + 10 + 10 + 15 + 20 + 30 + 9 + 1 + 1} +$ $\frac{(5-4,74)^2 \cdot 20 + (6-4,74)^2 \cdot 30 + (7-4,74)^2 \cdot 9 + (8-4,74)^2 \cdot 1 + (9-4,74)^2 \cdot 1}{100} =$	1	Видно или подразумевается
	2,94 или 2,9354	1	
	$\sqrt{2,94} \approx 1,71$	1	
5 а	1 квадрат - 10 человек (1 квадрат = клетки 5*5)	1	
	120, 100	1	
5 б		2	За каждый столбец по 1 баллу
6 а	$u = x - 1, dv = \sqrt{5 - x} dx$	1	
	$-\frac{2}{3} (5 - x)^{\frac{3}{2}} (x - 1) + \frac{2}{3} \int (5 - x)^{\frac{3}{2}} dx$	1	Балл выставляется за попытку применить интегрирование по частям
6 б	$-\frac{2}{3} (5 - x)^{\frac{3}{2}} (\frac{3}{5} x + 1)$	1	

	$-\frac{2}{3}(5-5)^{\frac{3}{2}}\left(\frac{3}{5}\cdot 5+1\right)+\frac{2}{3}(5-1)^{\frac{3}{2}}\left(\frac{3}{5}\cdot 1+1\right)$	1	
	$8\frac{8}{15}$ или эквивалент	1	
6 с	$V = \pi \int_1^5 (x-1)^2 (5-x) dx = \pi \int_1^5 (x^2 - 2x + 1)(5-x) dx =$ $= \pi \int_1^5 (-x^3 + 7x^2 - 11x + 5) dx$	1	Допускается ошибка в знаке
	$\pi \left(-\frac{x^4}{4} + \frac{7x^3}{3} - \frac{11x^2}{2} + 5x \right)_1^5$	1	
	$21\frac{1}{3}\pi$ или эквивалент	1	
Итого:		25	

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 2 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 2 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 25

Типы заданий:

КО – задания, требующие краткого ответа;

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 6 заданий, включающих вопросы с кратким и развернутым ответами.

В вопросах, требующих краткого ответа, обучающийся записывает ответ в виде численного значения, слова или короткого предложения.

В вопросах, требующих развернутого ответа, обучающийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность обучающегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 2 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Степени и корни. Степенная функция	11.2.1.3 - знать определение и свойства степени с рациональным показателем	Знание и понимание	1	1 а	КО	3 мин	1	16
	11.4.1.13- знать и применять правила нахождения интеграла степенной функции с действительным показателем	Применение		1 б			2	
	11.4.1.11- знать свойства степенной функции	Знание и понимание	1	2	КО	5 мин	2	
	11.2.1.5 - применять свойства корня n -ой степени для преобразования иррациональных выражений 11.4.1.12 - знать и применять правила нахождения производной степенной функции с действительным показателем	Применение	1	3	РО	7 мин	5	
	11.2.1.2 - знать свойства корня n -ой степени 11.2.1.4 - применять свойства степени с рациональным показателем для преобразования алгебраических выражений	Знание и понимание	1	6	РО	10 мин	6	
		Применение						
Иррациональ ные уравнения и неравенства	11.2.2.4 - уметь решать системы иррациональных уравнений	Применение	1	4	РО	10 мин	6	9
	11.2.2.5 - уметь решать иррациональные неравенства	Применение	1	5	РО	5 мин	3	
ИТОГО:			6			40 мин		25
Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения								

Образец заданий и схема выставления баллов
Задания суммативного оценивания за 2 четверть

1.

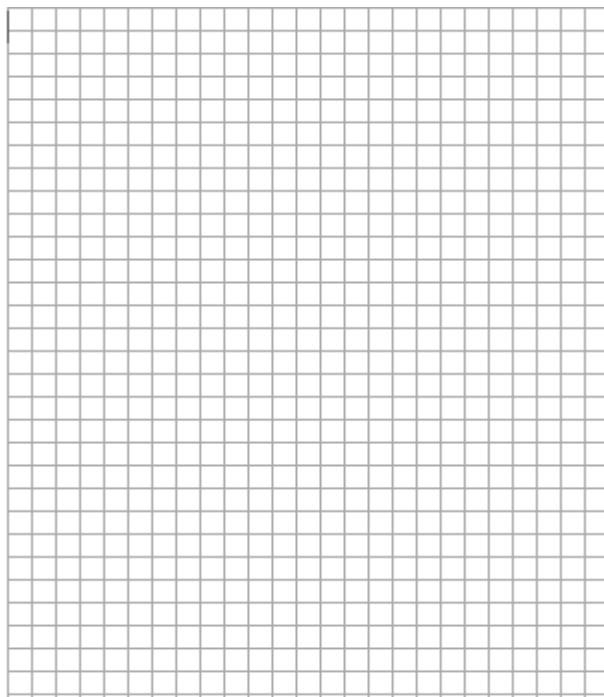
а) Запишите $\sqrt{x^5}$ в виде x^k .

[1]

б) Найдите $\int (7\sqrt{x^5} - 4)dx$.

[2]

2. Зная, что k – натуральное число, выполните эскиз графика функции $y = x^r$, где $r = -n, n = 2k$.



[2]

3. Дана функция $f(x) = \frac{(2 - 5\sqrt{x})^2}{\sqrt{x}}, x > 0$.

а) Покажите, что $f(x) = 4x^{\frac{1}{2}} + nx^{\frac{1}{2}} + m$, где n, m – постоянные.

[2]

б) Найдите $f'(x)$.

[2]

с) Вычислите $f'(4)$.

[1]

4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} \sqrt[4]{x+y} - \sqrt[4]{x-y} = 2; \\ \sqrt{x+y} + \sqrt{x-y} = 8. \end{cases}$$

[6]

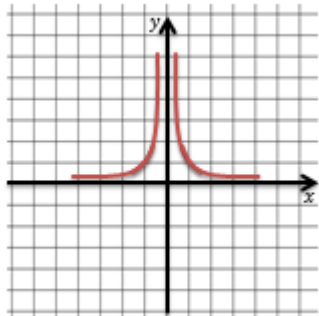
5. Решите неравенство: $\sqrt[3]{x^3 + 4x^2 - 36} < x$.

[3]

6. Упростите выражение: $(4(a+1) + (-\frac{\sqrt[6]{ab^2} + \sqrt{a}}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}} + \sqrt[6]{a})^3)^{\frac{1}{2}}$.

[6]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1a	$\sqrt{x^5} = x^{\frac{5}{2}}$	1	
1 b	$\int \left(7x^{\frac{5}{2}} - 4 \right) dx = \frac{7x^{\frac{7}{2}}}{\frac{7}{2}} - 4x(+C)$	1	Принимается ответ без +C
	$2x^{\frac{7}{2}} - 4x + C$ или эквивалент	1	
2	$y = \frac{1}{x^{2k}}$	1	
		1	
3 a	$\frac{(2-5\sqrt{x})^2}{\sqrt{x}} = \frac{4-20\sqrt{x}+25x}{\sqrt{x}}$	1	За использование формулы квадрата разности
	$4x^{-\frac{1}{2}} + 25x^{\frac{1}{2}} - 20$ или эквивалент	1	
3 b	$f'(x) = 4 \cdot \left(-\frac{1}{2} \right) x^{-\frac{3}{2}} + 25 \cdot \frac{1}{2} x^{-\frac{1}{2}}$	1	Допускаются ошибки в знаках
	$f'(x) = -2x^{-\frac{3}{2}} + \frac{25}{2} x^{-\frac{1}{2}}$ или эквивалент	1	
3 c	$f'(4) = 6$	1	
4	$\sqrt[4]{x+y} = a, \sqrt[4]{x-y} = b, a > 0, b > 0$	1	
	$\begin{cases} a-b=2, \\ a^2+b^2=8. \end{cases}$	1	
	$b^2 + 2b - 2 = 0$	1	За решение квадратного уравнения
	$b = \sqrt{3} - 1, a = \sqrt{3} + 1$	1	Учитывается ОДЗ
	$x+y = (\sqrt{3}+1)^4, x-y = (\sqrt{3}-1)^4$	1	
	$(28; 16\sqrt{3})$	1	
5	$x^3 + 4x^2 - 36 < x^3$	1	
	$4x^2 - 36 < 0$	1	
	$(-3; 3)$	1	
6	$\frac{\sqrt[6]{a}(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b})}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}} = \sqrt[6]{a}$	1	Применяется альтернативная запись

	$(2\sqrt[6]{a})^3 = 8a^{\frac{1}{2}}$	1	
	$\left(4a + 8a^{\frac{1}{2}} + 4\right)^{\frac{1}{2}} =$	1	
	$= 4\left(a + 2a^{\frac{1}{2}} + 1\right)^{\frac{1}{2}} =$	1	
	$= 2\left(\left(a^{\frac{1}{2}} + 1\right)^2\right)^{\frac{1}{2}} =$	1	
	$= 2(\sqrt{a} + 1)$	1	
Итого:		25	

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 3 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 25

Типы заданий:

МВО - задания с множественным выбором ответов

КО – задания, требующие краткого ответа;

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 9 заданий, включающих вопросы с кратким и развернутым ответами.

В вопросах, требующих краткого ответа, обучающийся записывает ответ в виде численного значения, слова или короткого предложения.

В вопросах, требующих развернутого ответа, обучающийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность обучающегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 3 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Комплексные числа	11.1.1.3 - знать определение сопряженных комплексных чисел и их свойства	Знание и понимание	1	1a	КО	2 мин	2	9
	11.1.2.1 - выполнять арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме	Применение						
	11.1.1.1 - знать определение комплексного числа и его модуля	Знание и понимание		1b	КО	2 мин	1	
	11.1.1.2 - уметь изображать комплексное число на комплексной плоскости	Знание и понимание	1	2	КО	3 мин	1	
	11.1.2.4 - решать квадратные уравнения на множестве комплексных чисел	Применение	1	3	РО	3 мин	3	
	11.1.2.2 - применять закономерность значения i^n при возведении в целую степень комплексного числа в алгебраической форме	Применение	1	4	КО	5 мин	2	
Показательная и логарифмическая функции	11.4.1.14 - знать определение показательной функции и строить ее график	Знание и понимание	1	5a	МВО	2 мин	1	9
	11.4.1.15 - применять свойства показательной функции при решении задач	Применение		5b	КО	2 мин	1	
	11.4.1.18 - знать определение логарифмической функции и строить ее график	Знание и понимание	1	6a, b	РО	5 мин	2	
	11.4.1.21- находить производную логарифмической функции	Применение		6c			1	
	11.4.1.17- знать свойства логарифмов и	Применение	1	7	РО	6 мин	4	

	применять их для преобразования логарифмических выражений							
Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11.2.2.6 - знать и применять методы решения показательных уравнений	Применение	1	8	РО	5 мин	3	7
	11.2.2.11 - уметь решать логарифмические неравенства и их системы	Применение	1	9	РО	5 мин	4	
ИТОГО:			9			40 мин	25	25
<i>Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения</i>								

Образец заданий и схема выставления баллов
Задания суммативного оценивания за 3 четверть

1. Заданы комплексные числа $z_1 = 1 - i$ и $z_2 = 1 + i$.

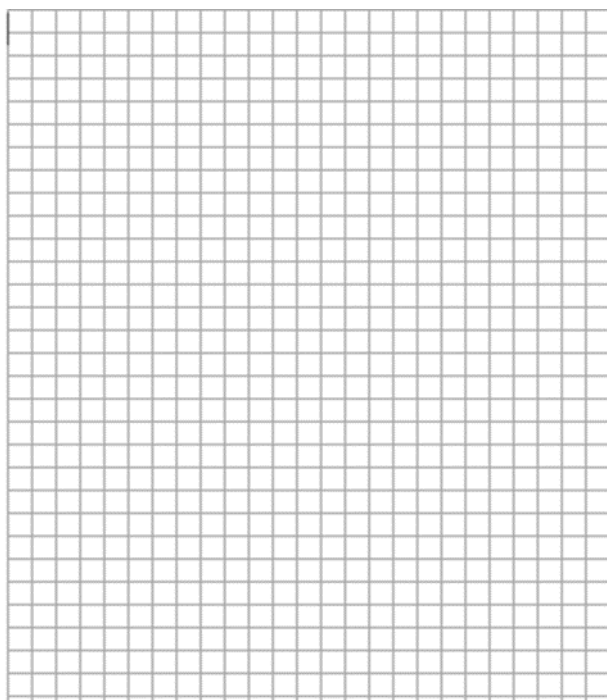
а) Вычислите $w = \frac{2z_1}{z_2} + z_1^*$, где z_1^* - число, сопряжённое числу z_1 . Ответ запишите в алгебраической форме.

[2]

б) Найдите модуль числа w .

[1]

2. Изобразите на комплексной плоскости эскиз геометрического места точек, заданного равенством $|z - 2 + 3i| = 3$.



[1]

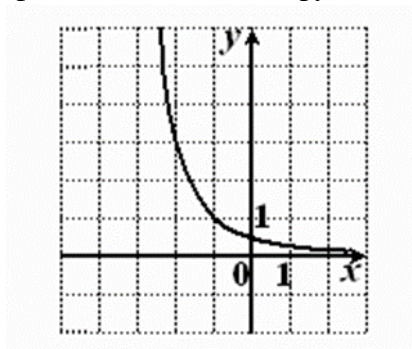
3. На множестве комплексных чисел решите уравнение $z^2 + z + 1 = 0$.

[3]

4. Найдите сумму $1 + i + i^2 + i^3 + \dots + i^{1526}$.

[2]

5. На рисунке показана часть графика показательной функции.



а) Определите, график какой из функций изображен на рисунке.

Ответ укажите в таблице «✓».

$y = \left(\frac{1}{3}\right)^x - 1$	$y = 3^x + 1$	$y = 3^{x-1}$	$y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1}$

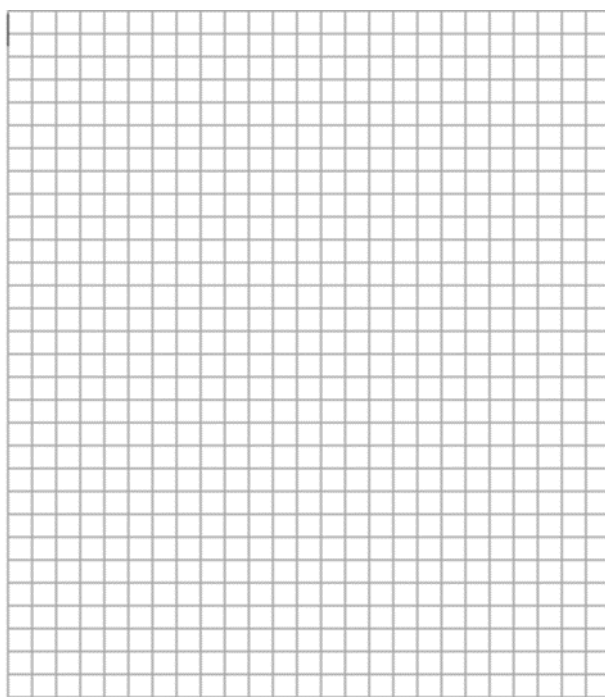
[1]

б) Найдите область значения указанной функции.

[1]

6. Дана логарифмическая функция $y = \log_3(x-3) + 2$.

а) Постройте график этой функции.



[1]

Найдите:

б) область определения функции.

[1]

с) производную функции.

[1]

7. Найдите значение выражения $\log_a(ab^5)$, если $\log_b a = \frac{15}{17}$.

[4]

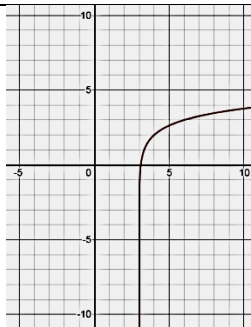
8. Решите уравнение $25^x + 5^{x+1} - 6 = 0$.

[3]

9. Решите неравенство $\log_3(x^2 - 2x) < 1$.

[4]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1a	$w = \frac{2(1-i)}{1+i} + 1 + i = \frac{2(1-i)(1-i)}{(1+i)(1-i)} + 1 + i =$	1	
	$\frac{2(1-i)^2}{2} + 1 + i = 1 - i$	1	
1b	$ w = \sqrt{2}$	1	
2	Центр в точке (2; -3), радиус окружности 3	1	Видно или подразумевается
3	$D = 1 - 4 = -3$	1	
	$z_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$	1	
	$\frac{-1 \pm \frac{\sqrt{3}}{2}i}{2}$	1	
4	$1 + i + i^2 + i^3 + \dots + i^{1526} = 1 + i - 1 - i + \dots + (i^2)^{763} =$	1	$i^2 = -1, i^3 = -i$
	i	1	
5a	$y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1}$	1	
5b	$(0; +\infty)$	1	
6a		1	
6b	$(3; +\infty)$ или эквивалент	1	
6с	$y' = \frac{1}{(x-3)\ln 3}$	1	
7	$\log_a a + \log_a b^5 =$	1	Применяются свойства логарифма
	$= 1 + 5\log_a b =$	1	
	$= 1 + \frac{5}{\log_b a} =$	1	За использование формулы
	$= 1 + \frac{17}{3} = \frac{20}{3}$ или эквивалент	1	
8	$5^x = y; y^2 + 5y - 6 = 0; y = 1$ и $y = -6$	1	За метод введения новой переменной
	$5^x = 1$ или $5^x = -6$ (не имеет смысла)	1	Видно или подразумевается
	$x = 0$	1	

9	$\begin{cases} x^2 - 2x > 0, \\ x^2 - 2x < 3, \end{cases}$	1	Применяются свойства логарифма
	$x(x - 2) > 0$ $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$	1	Применяется альтернативная запись
	$(x - 3)(x + 1) < 0$ $(-1; 3)$	1	
	Общее решение $x \in (-1; 0) \cup (2; 3)$	1	
Итого:		25	

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 4 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 4 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 25

Типы заданий:

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 3 заданий, включающих вопросы с развернутым ответом.

В вопросах, требующих развернутого ответа, обучающийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность обучающегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Разрешается использование калькулятора.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 4 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Дифференциальные уравнения	11.4.1.22 - знать основные понятия о дифференциальных уравнениях	Знание и понимание	1	1	РО	15 мин	7	25
	11.4.3.1 - применять дифференциальные уравнения при решении физических задач	Навыки высокого порядка						
	11.4.1.24 - решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	Применение						
	11.4.3.2- составлять и решать уравнение гармонического колебания	Навыки высокого порядка	1	2	РО	15 мин	10	
	11.4.1.25 - решать линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (вида $ay''+by'+cy=0$, где a,b,c - постоянные) 11.4.1.23 - знать определения частного и общего решений дифференциального уравнения	Применение Знание и понимание	1	3	РО	10 мин	8	
ИТОГО:			3			40 мин	25	25
<i>Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения</i>								

Образец заданий и схема выставления баллов

Задания суммативного оценивания за 4 четверть по предмету «Алгебра и начала анализа»

1. Пекарь выпекал булочки. Температура вынутых из духовки булочек в течение 20 минут падает от 100° до 40° . Температура воздуха равна 18° .

а) Запишите общее уравнение охлаждения булочек по заданным условиям.

[4]

б) Через сколько времени, от момента начала охлаждения, температура булочек понизится до 20° ?

[3]

2. Частица совершает простое гармоническое движение. Отклонение от центра колебания частицы равно x метрам за время t секунд.

а) Покажите, что $x = A\cos 7t + B\sin 7t$ является общим решением дифференциального уравнения

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 49x = 0$$

[3]

б) $x = 3$ при $t = \frac{\pi}{14}$, а $\frac{dx}{dt} = 2\sqrt{2}$ при $t = \frac{\pi}{28}$. Найдите значение A и B .

[2]

с) Найдите наименьшее положительное значение t , при котором скорость частицы равна нулю. Ответ запишите до 3 значащих цифр.

[5]

3. Найдите:

а) Общее решение дифференциального уравнения

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 4\frac{dy}{dx} + 8y = 0$$

[4]

б) частное решение дифференциального уравнения пункта (а), учитывая следующие условия: $y = 0$ и $\frac{dy}{dx} = 2$, где $x = 0$.

[4]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1a	$\frac{dT}{dt} = k(T - 18), \frac{dT}{T - 18} = kdt$	1	
	$\int \frac{dT}{T - 18} = k \int dt$	1	Видно или подразумевается
	$\ln T - 18 = kt + C$	1	Балл выставляется за верное интегрирование одной из функций
	$T = C_1 e^{kt} + 18$ или эквивалент	1	Не принимается ответ с C
1b	При $t = 0, C_1 = 82$	1	
	При $t = 20, T = 40^0$, $e^k = \left(\frac{11}{41}\right)^{\frac{1}{20}}$	1	Или эквивалент
	При $T = 20^0$, $t = \frac{20 \ln \frac{1}{41}}{\ln \frac{11}{41}} \approx 56 \text{ мин}$	1	
2a	$x' = \frac{dx}{dt} = -7A \sin 7t + 7B \cos 7t$	1	
	$x'' = \frac{d^2x}{dt^2} = -49A \cos 7t - 49B \sin 7t$	1	
	$\frac{d^2x}{dt^2}$ и $49x$ подставляет, чтобы получить 0	1	
2b	$B = 3$	1	
	$A = \frac{17}{7}$	1	Или эквивалент
2c	$v = x' \text{ или } -7A \sin 7t + 7B \cos 7t = 0$	1	
	$\operatorname{tg} 7t = k$	1	Принимается ответ со своими значениями A и B
	$\operatorname{tg} 7t = \frac{21}{17}$	1	
	$7t = \operatorname{arctg} \frac{21}{17}$	1	
	$t = 0,127$	1	
3 a	$k^2 - 4k + 8 = 0$	1	
	$D < 0$	1	
	$k = 2 \pm 2i$	1	
	$y = e^{2x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$	1	

3б	$y' = (e^{2x})' (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x) + e^{2x} \cdot (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)' =$	1	
	При условии, что $y'(0) = 2, C_1 + C_2 = 1$	1	
	При условии, что $y(0) = 0, C_1 = 0$	1	
	$y = e^{2x} \sin 2x$	1	
Итого:		25	