

Методические рекомендации по суммативному оцениванию

по предмету «Алгебра и начала анализа»

10 класс

(естественно-математическое направление)

Методические рекомендации составлены в помощь учителю при планировании, организации и проведении суммативного оценивания за раздел по предмету «Алгебра» для обучающихся 10 классов естественно-математического направления. Методические рекомендации подготовлены на основе типовой учебной программы и учебного плана.

Задания для суммативного оценивания за раздел/сквозную тему позволят учителю определить уровень достижения обучающимися целей обучения, запланированных на четверть.

Для проведения суммативного оценивания за раздел/сквозную тему в методических рекомендациях предлагаются задания, критерии оценивания с дескрипторами и баллами. Также в сборнике описаны возможные уровни учебных достижений, обучающихся (рубрики). Задания с дескрипторами и баллами носят рекомендательный характер.

Методические рекомендации предназначены для учителей, администрации школ, методистов отделов образования, школьных и региональных координаторов по критериальному оцениванию и других заинтересованных лиц.

При подготовке методических рекомендаций использованы ресурсы (рисунки, фотографии, тексты, видео- и аудиоматериалы и др.), находящиеся в открытом доступе на официальных интернет-сайтах.

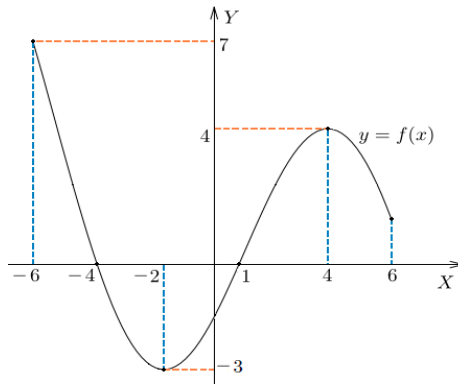
СОДЕРЖАНИЕ

ЗАДАНИЯ ПО СУММАТИВНОМУ ОЦЕНИВАНИЮ ЗА 1 ЧЕТВЕРТЬ	4
Суммативное оценивание за раздел «Функция, ее свойства и график»	4
Суммативное оценивание за раздел «Тригонометрические функции»	8
Суммативное оценивание за раздел «Обратные тригонометрические функции»	11
ЗАДАНИЯ ПО СУММАТИВНОМУ ОЦЕНИВАНИЮ ЗА 2 ЧЕТВЕРТЬ	14
Суммативное оценивание за раздел «Тригонометрические уравнения»	14
Суммативное оценивание за раздел «Тригонометрические неравенства»	17
Суммативное оценивание за раздел «Вероятность»	20
ЗАДАНИЯ ПО СУММАТИВНОМУ ОЦЕНИВАНИЮ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ	23
Суммативное оценивание за раздел «Многочлены»	23
Суммативное оценивание за раздел «Предел функции и непрерывность»	26
Суммативное оценивание за раздел «Производная»	30
ЗАДАНИЯ ПО СУММАТИВНОМУ ОЦЕНИВАНИЮ ЗА 4 ЧЕТВЕРТЬ	35
Суммативное оценивание за раздел «Применение производной»	35
Суммативное оценивание за раздел «Случайные величины и их числовые характеристики»	39

ЗАДАНИЯ ПО СУММАТИВНОМУ ОЦЕНИВАНИЮ ЗА 1 ЧЕТВЕРТЬ

Суммативное оценивание за раздел «Функция, ее свойства и график»

Тема	Свойства функции Дробно-линейная функция Понятия сложной и обратной функций
Цель обучения	10.4.1.4 Уметь описывать по заданному графику функции её свойства: 1) область определения функции 2) область значений функции 3) нули функции 4) периодичность функции 5) промежутки монотонности функции 6) промежутки знакопостоянства функции 7) наибольшее и наименьшее значения функции 8) четность, нечетность функции 9) ограниченность функции 10) непрерывность функции 11) экстремумы функции 10.4.1.5 Определять свойства $y = \frac{ax+b}{cx+d}, c \neq 0$ дробно-линейной функции и строить ее график 10.4.1.6 Знать определение обратной функции и находить функцию, обратную заданной и знать свойство расположения графиков взаимно обратных функций
Критерий оценивания	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">• Исследует свойства функции по ее графику• Использует свойства и строит график дробно-линейной функции• Применяет алгоритм нахождения обратной функции
Уровень мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	25 минут
Задания	1. Дан график функции.



- a) Запишите область определения функции.
- b) Найдите множество значений функции.
- c) Определите промежутки знакопостоянства функции;
- d) Определите максимальное значение функции на области определения;
- e) Определите четность функции.

2. Дробно-линейная функция задана уравнением: $f(x) = \frac{ax-4}{2x-b}$.

- a) Асимптоты функции имеют уравнения $x = 3$, $y = 1$. Найдите значение переменных a и b .
- b) Используя результаты предыдущего действия:
 - i) приведите функцию $f(x) = \frac{ax-4}{2x-b}$ к виду $y = n + \frac{k}{x+m}$;
 - ii) найдите точки пересечения функции с осями координат;
 - iii) постройте график функции.

3.

- a) Найдите обратную функцию для функции $f(x) = \frac{ax-4}{2x-b}$ с полученными значениями переменных a и b .
- b) Как будет расположен график обратной функции относительно первоначальной?

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Определяет свойства функции по ее графику	1	находит область определения функции;	1
		находит область значений функции;	1
		определяет промежутки знакопостоянства функции;	1
		находит максимальное значение функции;	1
		определяет четность функции;	1
Использует свойства и строит график дробно-линейной функции	2a	использует вертикальную асимптоту;	1
		использует горизонтальную асимптоту;	1
	2b	выбирает способ преобразования;	1
		приводит функцию к заданному виду;	1
		определяет точки пересечения функции с осью Ox ;	1
		определяет точки пересечения функции с осью Oy ;	1
		строит график функции;	1
Применяет алгоритм нахождения обратной функции	3	выполняет необходимые преобразования;	1
		выражает одну переменную через другую;	1
		находит обратную функцию;	1
		определяет расположение графика обратной функции.	1
Итого:			16

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания за раздел
«Функция, ее свойства и график»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Исследует свойства функции по ее графику	Затрудняется в определении свойств функции по ее графику <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при определении области определения / промежутков знакопостоянства / максимума / минимума / четности функции <input type="checkbox"/>	Определяет свойства функции по ее графику <input type="checkbox"/>
Использует свойства и строит график дробно-линейной функции	Затрудняется в использовании свойств и построении графика дробно-линейной функции <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при определении множества значений / области определения / точек пересечения с осями координат / построении графика дробно-линейной функции <input type="checkbox"/>	Определяет свойства и строит график дробно-линейной функции <input type="checkbox"/>
Применяет алгоритм нахождения обратной функции	Затрудняется в нахождении обратной функции <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки в преобразованиях для нахождения обратной функции <input type="checkbox"/>	Находит обратную функцию <input type="checkbox"/>

Суммативное оценивание за раздел «Тригонометрические функции»

Тема	Тригонометрические функции, их свойства и графики Построение графиков тригонометрических функций с помощью преобразований
Цель обучения	10.2.3.1 Знать определения, свойства тригонометрических функций и уметь строить их графики 10.2.3.2 Уметь строить графики тригонометрических функций с помощью преобразований
Критерий оценивания	<i>Обучающийся</i> <ul style="list-style-type: none">• Применяет свойства тригонометрических функций• Строит график тригонометрических функций
Уровень мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	25 минут

Задания

1. Высота воды в пристани задается уравнением: $h(t) = 3 - 2\sin\left(t - \frac{\pi}{2}\right)$, где $h(t)$ – высота воды (м), t – время (ч), $t \geq 0$.

- а) Найдите максимальную и минимальную высоту воды в пристани.
- б) Постройте график функции.

2. Расположите числа $1, \operatorname{ctg} 1, \operatorname{tg} 1$ в порядке возрастания.

3. Дана функция: $y = \operatorname{tg} \frac{x}{3}$.

- а) Найдите область определения функции.
- б) Определите наименьший положительный период.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Использует свойства тригонометрических функций	1	находит максимальное значение функции;	1
		находит минимальное значение функции;	1
		учитывает допустимые значения абсциссы (начинает строить график от начала координат);	1
		строит график функции	1
Строит график тригонометрических функций	2	использует промежутки возрастания/убывания тангенса;	1
		использует промежутки возрастания/убывания котангенса;	1
		записывает числа в порядке возрастания;	1
	3	использует область определения функции $y = tgx$;	1
		указывает область определения заданной функции;	
		составляет выражение для нахождения периода функции;	1
		находит наименьший положительный период.	1
	Итого:		

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания за раздел
«Тригонометрические функции»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Применяет свойства тригонометрических функций	Затрудняется в использовании свойств тригонометрических функций <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при определении четности/ нечетности, использовании монотонности/ нахождении области определения/ периода/ максимального/ минимального значения тригонометрических функций <input type="checkbox"/>	Использует свойства тригонометрических функций <input type="checkbox"/>
Строит график тригонометрических функций	Затрудняется в построении графиков тригонометрических функций <input type="checkbox"/>	Допускает погрешности в построении графиков синуса/ косинуса или тангенса/ котангенса <input type="checkbox"/>	Выполняет построение графиков тригонометрических функций <input type="checkbox"/>

Суммативное оценивание за раздел «Обратные тригонометрические функции»

Тема	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Простейшие уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции.
Цель обучения	10.2.3.4 Знать определения и свойства обратных тригонометрических функций 10.2.3.5 Строить графики обратных тригонометрических функций 10.2.3.6 Выполнять преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции 10.2.3.7 Уметь решать простейшие уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции
Критерий оценивания	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">• Вычисляет значения выражений, содержащих обратные тригонометрические функции• Решает уравнения, содержащие обратные тригонометрические функций• Строит график обратных тригонометрических функций
Уровень мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	20 минут

Задания

1. Дано: $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} + \operatorname{arctg} \left(\operatorname{tg} \frac{6\pi}{7} \right) + \operatorname{arcctg} \left(\operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{3} \right) \right) = k\pi$. Найдите значение k .

2. Решите уравнение: $2\operatorname{arctg} x + 3\operatorname{arcctg} x = 5$

3. Постройте график функции: $y = 2\operatorname{arccos}(x - 1)$

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Вычисляет значения выражений, содержащих обратные тригонометрические функции	1	находит значение арксинуса;	1
		использует формулу приведения;	1
		находит значение арктангенса;	1
		использует нечетность котангенса;	1
		находит значение арккотангенса;	1
		находит значение неизвестной;	1
Решает уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции	2	использует сумму арктангенса и арккотангенса;	1
		переходит к уравнению, содержащему арктангенс/арккотангенс;	1
		находит корень уравнения;	1
Строит график обратных тригонометрических функций	3	определяет смещения графика функции;	1
		использует график арккотангенса;	1
		строит график заданной функции.	1
Итого:			12

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания за раздел
«Обратные тригонометрические функции»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Вычисляет значения выражений, содержащих обратные тригонометрические функции	Затрудняется в нахождении значений выражений, содержащих обратные тригонометрические функции <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при нахождении значений арксинуса / арккосинуса / арктангенса / арккотангенса <input type="checkbox"/>	Находит значения выражений, содержащих обратные тригонометрические функции <input type="checkbox"/>
Решает уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции	Затрудняется в решении уравнений, содержащих обратные тригонометрические функции <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при преобразованиях / вычислениях при решении уравнений, содержащих обратные тригонометрические функции <input type="checkbox"/>	Решает уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции <input type="checkbox"/>
Строит график обратных тригонометрических функций	Затрудняется в построении графиков обратных тригонометрических функций <input type="checkbox"/>	Допускает погрешности при построении графиков обратных тригонометрических функций <input type="checkbox"/>	Выполняет построение графиков обратных тригонометрических функций <input type="checkbox"/>

ЗАДАНИЯ ПО СУММАТИВНОМУ ОЦЕНИВАНИЮ ЗА 2 ЧЕТВЕРТЬ

Суммативное оценивание за раздел «Тригонометрические уравнения»

Тема	Простейшие тригонометрические уравнения Методы решения тригонометрических уравнений и их систем.
Цель обучения	10.2.3.8 Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения 10.2.3.14 Уметь решать тригонометрические уравнения методом введения вспомогательного аргумента 10.2.3.11 Уметь решать тригонометрические уравнения с использованием тригонометрических формул 10.2.3.16 Уметь решать системы тригонометрических уравнений
Критерий оценивания	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">• Находит решение простейших тригонометрических уравнений• Решает тригонометрические уравнения с помощью введения вспомогательного аргумента• Применяет формулы тригонометрии для решения тригонометрических уравнений
Уровень мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	25 минут

Задания

1. Решите уравнение $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ на промежутке $(0; 2\pi)$.

2. Используя метод вспомогательного аргумента покажите, что уравнение

$$\sin x + \cos x = 1 \text{ можно привести к виду } \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Запишите общее решение уравнения $\sin x + \cos x = 1$.

3. Решите уравнение $\operatorname{tg} x = \pm\sqrt{3}$.

4. Найдите решение уравнения $\operatorname{tg} x \sin x - \cos x = \frac{1}{2\cos x}$ на промежутке $(0; 90^\circ)$.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Находит решение простейших тригонометрических уравнений	1	использует формулу нахождения корней уравнения;	1
		выражает переменную;	1
		находит корни на заданном промежутке (обязательно в радианах);	1
	3	использует формулу нахождения корней уравнения;	1
		находит общее решение уравнения;	1
Решает тригонометрические уравнения с помощью введения вспомогательного аргумента	2	делит обе части уравнения на необходимое число;	1
		вводит вспомогательный аргумент;	1
		использует формулу сложения аргументов;	1
		показывает равносильность уравнений;	1
		записывает общее решение уравнения;	1
Применяет формулы тригонометрии для решения тригонометрических уравнений	4	делит обе части уравнения на $\cos x$;	1
		использует необходимую формулу тригонометрии;	1
		переходит к равносильному уравнению;	1
		находит решение уравнения на заданном промежутке (только в градусах).	1
Итого:			14

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания
за раздел «Тригонометрические уравнения»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Находит решение простейших тригонометрических уравнений	Затрудняется в нахождении решения простейших тригонометрических уравнений <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при решении простейших тригонометрических уравнений, содержащих синус / косинус / тангенс / котангенс <input type="checkbox"/>	Решает простейшие тригонометрические уравнения <input type="checkbox"/>
Решает тригонометрические уравнения с помощью введения вспомогательного аргумента	Затрудняется в использовании метода введения вспомогательного аргумента для решения тригонометрических уравнений <input type="checkbox"/>	Использует метод вспомогательного аргумента, допускает ошибки при выполнении преобразований <input type="checkbox"/>	Использует метод вспомогательного аргумента для решения тригонометрических уравнений <input type="checkbox"/>
Применяет формулы тригонометрии для решения тригонометрических уравнений	Затрудняется в использовании необходимых формул для решения тригонометрических уравнений <input type="checkbox"/>	Использует необходимые формулы, допускает ошибки при выполнении преобразований / нахождении решения на заданном промежутке <input type="checkbox"/>	Использует формулы для решения тригонометрических уравнений <input type="checkbox"/>

Суммативное оценивание за раздел «Тригонометрические неравенства»

Тема	Решение тригонометрических неравенств
Цель обучения	10.2.3.17 Уметь решать простейшие тригонометрические неравенства 10.2.3.18 Уметь решать тригонометрические неравенства
Критерий оценивания	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">• Решает простейшие тригонометрические неравенства• Находит решение тригонометрических неравенств
Уровень мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	25 минут

Задания

1.

а) Решите неравенство: $\sin y < -\frac{1}{\sqrt{2}}$.

б) Используя результаты предыдущего действия решите: $\sin\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) < -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

с) Найдите решение неравенства: $\frac{1}{2}\cos 3x + \frac{\sqrt{3}}{2}\sin 3x < -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

2.

а) Докажите равносильность неравенств:

$$5\sin^2 x - 3\sin x \cos x - 36\cos^2 x > 0 \quad \text{и} \quad 5tg^2 x - 3tg x - 36 > 0.$$

б) Используя результаты предыдущего пункта, решите неравенство:

$$5\sin^2 x - 3\sin x \cos x - 36\cos^2 x > 0.$$

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Решает простейшие тригонометрические неравенства	1a	использует формулу / тригонометрическую окружность;	1
		находит решение неравенства;	1
	1b	подставляет решение;	1
		находит решение указанного неравенства;	1
Находит решение тригонометрических неравенств	1c	использует введение вспомогательного угла;	1
		использует необходимые формулы;	1
		выполняет преобразования и находит решение неравенства;	1
	2a	выполняет деление на косинус;	1
		показывает равносильность;	1
	2b	переходит к квадратному неравенству;	1
		находит решение квадратного неравенства;	1
		возвращается к замене и переходит к совокупности неравенств;	1
		находит решение простейших неравенств;	1
			находит решение исходного неравенства.
Итого			14

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания за раздел
«Тригонометрические неравенства»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Решает простейшие тригонометрические неравенства	Затрудняется в нахождении решения простейших тригонометрических неравенств <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при решении простейших тригонометрических неравенств, содержащих синус / косинус / тангенс / котангенс <input type="checkbox"/>	Решает простейшие тригонометрические неравенства <input type="checkbox"/>
Находит решение тригонометрических неравенств	Затрудняется в решении тригонометрических неравенств <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при выполнении преобразований с помощью формул тригонометрии / нахождении общего решения <input type="checkbox"/>	Решает тригонометрические неравенства <input type="checkbox"/>

Суммативное оценивание за раздел «Вероятность»

Тема	Элементы комбинаторики и их применение для нахождения вероятности событий. Условная вероятность. Правила сложения и умножения вероятностей Формула Бернулли и ее следствия
Цель обучения	10.3.1.4 Решать задачи на нахождение вероятностей, применяя формулы комбинаторики 10.3.2.8 Использовать формулу Бернулли и ее следствия при решении задач 10.3.2.4 Понимать и применять правила умножения вероятностей * $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$ * $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P_A(B) = P(B) \cdot P_B(A)$
Критерий оценивания	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">• Применяет формулы комбинаторики при решении задач на нахождение вероятности• Применяет формулу Бернулли для решения задач на нахождение вероятностей• Применяет правило умножения вероятностей при решении задач
Уровень мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	25 минут *Учащимся разрешается использовать калькулятор при выполнении суммативной работы.

Задания

1. Школьный комитет, состоящий из 5 студентов, избирается из 8 мальчиков и 6 девочек.

- а) Сколькими способами можно выбрать членов комитета?
- б) Сколькими способами можно выбрать членов комитета так, чтобы в нем было не менее 3 мальчиков?
- в) Найдите вероятность того, что в комитете будет не менее трех мальчиков.

2. Производители деталей выявили, что на одной из сборочных линий 30% производимых деталей имеют дефект. Во время очередной проверки инспектор выбирает 6 деталей из этой сборочной линии. Найдите вероятность того, что инспектору попадутся две детали с дефектом. Ответ округлите до тысячных.

3. Мешок *A* содержит 3 белых и 2 черных шара. Мешок *B* содержит 3 белых и 4 черных шара. *C* каждого мешка вытаскивают по одному шару, затем возвращают.

- а) Вычислите вероятность того, оба шара белые.
- б) Из мешка *B* извлекают по очереди два шара, не возвращая их. Найдите вероятность того, что оба шара будут черными.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Применяет формулы комбинаторики при решении задач на нахождение вероятности	1a	находит число возможных способов;	1
	1b	использует формулу числа сочетаний;	1
		использует правило произведения;	1
		использует правило суммы;	1
	1c	находит число благоприятствующих событий;	1
находит вероятность события;		1	
Применяет формулу Бернулли для решения задач на нахождения вероятностей	2	определяет все необходимые компоненты;	1
		применяет формулу Бернулли;	1
		выполняет вычисления;	1
		находит вероятность события (ответ обязательно должен быть округлен до тысячных);	1
Применяет правило умножения вероятностей при решении задач	3a	находит вероятность каждого события;	1
		находит произведение вероятностей двух независимых событий;	1
	3b	находит вероятность каждого события;	1
		находит произведение вероятностей двух зависимых событий.	1
Итого:			14

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания за раздел
«Вероятность»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Применяет формулы комбинаторики при решении задач на нахождение вероятностей	Затрудняется в применении формул комбинаторики для решения задач на вероятность <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки в использовании правил произведения / суммы/ в вычислениях <input type="checkbox"/>	Использует формулы комбинаторики при решении задач на нахождение вероятностей <input type="checkbox"/>
Применяет формулу Бернулли для решения задач на нахождение вероятностей	Затрудняется в применении формулы Бернулли при решении задач <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки в применении формулы Бернулли/ошибки в вычислениях <input type="checkbox"/>	Применяет формулу Бернулли для решения задач на нахождение вероятностей <input type="checkbox"/>
Применяет правило умножения вероятностей при решении задач	Затрудняется в применении правил произведения вероятностей при решении задач <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки в использовании правила произведения независимых / зависимых событий при решении задач <input type="checkbox"/>	Применяет правило произведения вероятностей при решении задач <input type="checkbox"/>

ЗАДАНИЯ ПО СУММАТИВНОМУ ОЦЕНИВАНИЮ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ

Суммативное оценивание за раздел «Многочлены»

Тема	Общий вид многочлена с одной переменной Деление «уголком» многочлена на многочлен Теорема Безу, схема Горнера Метод неопределенных коэффициентов
Цель обучения	10.2.1.3 Уметь распознавать многочлен с одной переменной и приводить его к стандартному виду 10.2.1.4 Находить старший коэффициент, степень и свободный член многочлена с одной переменной; 10.2.1.13 Знать метод неопределённых коэффициентов и применять его при разложении многочлена на множители 10.2.1.8 Применять теорему Безу и ее следствия при решении задач 10.2.1.7 Выполнять деление «уголком» многочлена на многочлен
Критерий оценивания	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">• Определяет многочлен с одной переменной и его элементы• Раскладывает многочлен на множители с помощью метода неопределенных коэффициентов• Применяет теорему Безу и ее следствия• Использует деление «уголком» для разложения многочленов на множители
Уровень мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	25 минут

Задания

1. Дано $(2x^3 - 4x + 3)^2 + (x^5 - x + 1)^6$. Найдите:

- а) степень многочлена;
- б) старший коэффициент и свободный член;
- в) сумму коэффициентов многочлена;
- г) сумму коэффициентов при четных степенях.

2. Найдите значения A и B при которых данное тождество верное:

$$3x^5 - x^4 - 3x + 1 = (x^2 + 1) \cdot (3x^3 + Ax^2 + Bx + 1).$$

3. Многочлен $x^3 + kx^2 - x - 6$ делится на двучлен $x - 3$ без остатка. Используя теорему Безу, найдите остаток при делении данного многочлена на двучлен $x - 2$.

4. Используя деление «уголком», запишите в каноническом виде частное при делении многочлена $h(x) = x^3 + kx^2 - x - 6$ на двучлен $(x - 3)$. Найдите все корни многочлена и разложите его на множители.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Определяет многочлен с одной переменной и его элементы	1	находит степень многочлена;	1
		находит старший коэффициент и свободный член;	1
		находит сумму коэффициентов многочлена;	1
		находит сумму коэффициентов при четных степенях;	1
Раскладывает многочлен на множители с помощью метода неопределенных коэффициентов	2	раскрывает скобки и приводит подобные слагаемые;	1
		находит значение первой переменной;	1
		находит значение второй переменной;	1
Применяет теорему Безу и ее следствия	3	использует теорему Безу;	1
		находит значение параметра;	1
		находит остаток;	1
Использует деление «уголком» для разложения многочленов на множители	4	делит многочлен на двучлен;	1
		записывает частное в каноническом виде;	1
		находит корни квадратного трехчлена;	1
		раскладывает многочлен на множители.	1
Итого			14

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания за раздел
«Многочлены»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Определяет многочлен с одной переменной и его элементы	Затрудняется в определении многочлена с одной переменной и его элементов <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при определении степени / старшего коэффициента / свободного члена / нахождении суммы коэффициентов многочлена с одной переменной <input type="checkbox"/>	Определяет многочлен с одной переменной и указывает его элементы <input type="checkbox"/>
Раскладывает многочлен на множители с помощью метода неопределенных коэффициентов	Затрудняется в применении метода неопределенных коэффициентов для разложения многочленов на множители <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки в применении метода неопределенных коэффициентов/вычислительные ошибки при нахождении неизвестных <input type="checkbox"/>	Применяет метод неопределенных коэффициентов для разложения многочленов на множители <input type="checkbox"/>
Применяет теорему Безу и ее следствия	Затрудняется в применении теоремы Безу при решении задач <input type="checkbox"/>	Допускает вычислительные ошибки при нахождении неизвестных <input type="checkbox"/>	Применяет теорему Безу, при решении задач <input type="checkbox"/>
Использует деление «уголком» для разложения многочленов на множители	Затрудняется в делении многочленов «уголком» <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки в делении «уголком» /вычислительные ошибки при разложении на множители <input type="checkbox"/>	Делит многочлены «уголком» для разложения многочлена на множители <input type="checkbox"/>

Суммативное оценивание за раздел «Предел функции и непрерывность»

Тема	Предел функции в точке и на бесконечности Асимптоты графика функции Непрерывность функции в точке и на множестве Первый замечательный предел
Цель обучения	10.4.1.14 Применять методы раскрытия неопределенностей вида $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$ и $\infty - \infty$ при вычислении пределов 10.4.1.15 Вычислять пределы, применяя первый замечательный предел 10.4.1.10 Знать определение асимптоты к графику функции и уметь составлять уравнения асимптот 10.4.1.13 Знать свойства непрерывных функций и применять их при доказательстве непрерывности функции
Критерий оценивания	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">• Раскрывает неопределенности при вычислении пределов функции• Применяет первый замечательный предел• Составляет уравнения асимптот функции• Доказывает непрерывность функций, используя свойства непрерывных функций
Уровень мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	20 минут

Задания

1. Найдите значение предела:

a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x^2 - 9}$;

b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x - 1}{5x^3 + 4x^2 + 2}$.

2. Вычислите значение предела: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\operatorname{tg} 5x}$.

3. Дана функция $y = \frac{x^2 + 5x + 2}{x - 2}$.

- Запишите уравнение вертикальной асимптоты.
- С помощью выделения целой части, найдите уравнение наклонной асимптоты.
- Используя предел, покажите, что Вы верно нашли наклонную асимптоту.

4. Известно, что $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3$ и $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = -1$. Определите, будут ли следующие функции непрерывными в точке 2:

а) $3f(x) + g(x)$;

б) $\frac{f(x)}{g(x)+1}$.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор		Балл
		Обучающийся		
Раскрывает неопределенности при вычислении пределов	1a	раскладывает выражения на множители;	1	
		находит значение предела;	1	
	1b	делит на старшую степень переменной;	1	
		находит значение предела;	1	
Применяет первый замечательный предел	2	выполняет преобразования;	1	
		использует первый замечательный предел;	1	
		находит значение предела;	1	
Составляет уравнения асимптот функции	3	находит вертикальную асимптоту;	1	
		выделяет целую часть (выполняет деление многочленов с остатком);	1	
		находит наклонную асимптоту;	1	
		использует условие для нахождения наклонной асимптоты;	1	
Доказывает непрерывность функций, используя свойства непрерывных функций	4	определяет непрерывность суммы двух функций;	1	
		определяет непрерывность частного двух функций.	1	
Итого:			14	

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания за раздел
«Предел функции и непрерывность»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Раскрывает неопределенности при вычислении пределов	Затрудняется в использовании методов раскрытия неопределенностей при вычислении пределов <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при использовании методов раскрытия неопределенностей / вычислении пределов <input type="checkbox"/>	Использует методы раскрытия неопределенностей при вычислении пределов <input type="checkbox"/>
Применяет первый замечательный предел	Затрудняется в применении первого замечательного предела <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при выполнении преобразований / вычислении предела с помощью первого замечательного предела <input type="checkbox"/>	Выполняет преобразования и применяет первый замечательный предел <input type="checkbox"/>
Составляет уравнения асимптот функции	Затрудняется в нахождении асимптот функций <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при нахождении вертикальных / горизонтальных / наклонных асимптот функций <input type="checkbox"/>	Находит асимптоты функций <input type="checkbox"/>
Доказывает непрерывность функций, используя свойства непрерывных функций	Затрудняется в применении свойств непрерывных функций <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при использовании свойств непрерывных функций / определении непрерывности функций <input type="checkbox"/>	Применяет свойства непрерывных функций, доказывает непрерывность функций <input type="checkbox"/>

Суммативное оценивание за раздел «Производная»

Тема	Определение производной Правила нахождения производных Производная сложной функции Производные тригонометрических функций Физический и геометрический смысл производной Уравнение касательной к графику функции
Цель обучения	10.4.1.18 Находить производные постоянной функции и степенной функции 10.4.3.1 Решать прикладные задачи, опираясь на физический смысл производной 10.4.1.21 Знать и применять правила дифференцирования 10.4.1.25 Составлять уравнение касательной к графику функции в заданной точке 10.4.1.23 Находить производные тригонометрических функций 10.4.1.22 Находить производную сложной функции
Критерий оценивания	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">• Находит производную степенной функции• Применяет физический смысл производной при решении задач• Применяет правила дифференцирования для нахождения производной• Составляет уравнение касательной к графику функции• Находит производную тригонометрической функции и производную сложной функции
Уровень мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	20 минут

Задания

1. Найдите производную функции: $y(x) = \frac{5}{x^3} - 2\sqrt{x}$.

2. Два тела движутся прямолинейно: одно по закону $s = 3t^2 + 1$, другое – по закону $s = t^3 + t^2 + t$, где $s(t)$ – путь в метрах, t – время в секундах. Определите момент времени, когда скорости этих тел окажутся равными.

3. Дано уравнение кривой: $f(x) = \frac{(x+3)(x-8)}{x}$.

а) Не раскрывая скобок в числителе, найдите производную функции.

б) Используя результаты предыдущего действия, составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{(x+3)(x-8)}{x}$ при $x=2$.

4. Найдите производную функции: $2 \sin(\operatorname{tg}(3x + \pi))$.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор		Балл
		Обучающийся		
Находит производную степенной функции.	1	находит производную степени с отрицательным показателем;	1	
		находит производную степени с рациональным показателем;	1	
Применяет физический смысл производной при решении задач.	2	находит производную функции;	1	
		использует физический смысл производной и составляет уравнение;	1	
		решает уравнение;	1	
		определяет момент времени;	1	
Применяет правила дифференцирования для нахождения производной.	3а	использует правило дифференцирования частного;	1	
		использует правило дифференцирования произведения;	1	
		находит производную функции;	1	
Составляет уравнение касательной к графику функции.	3б	находит значение производной в точке;	1	
		подставляет значения в формулу;	1	
		записывает уравнение касательной;	1	
Находит производную тригонометрической функции и производную сложной функции.	4	использует правило нахождения производной сложной функции;	1	
		находит производную синуса;	1	
		находит производную тангенса и записывает ответ.	1	
Итого:			15	

**Рубрика для предоставления информации родителям
по итогам суммативного оценивания за раздел «Производная»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Находит производную степенной функции	Затрудняется в нахождении производной степенной функции <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при нахождении производной функции с отрицательным / рациональным показателем <input type="checkbox"/>	Находит производную степенной функции <input type="checkbox"/>
Применяет физический смысл производной при решении задач	Затрудняется в применении физического смысла производной при решении задач <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при использовании физического смысла производной/ нахождении производной функции/ вычислительные ошибки в решении задач <input type="checkbox"/>	Использует физический смысл производной при решении задач <input type="checkbox"/>
Применяет правила дифференцирования для нахождения производной	Затрудняется в применении правил дифференцирования <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки в применении правила дифференцирования частного / произведения / преобразовании выражений <input type="checkbox"/>	Применяет правила дифференцирования <input type="checkbox"/>
Составляет уравнение касательной к графику функции	Затрудняется в составлении уравнения касательной <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки в преобразованиях /вычислениях при составлении уравнения касательной <input type="checkbox"/>	Применяет алгоритм составления уравнения касательной <input type="checkbox"/>

<p>Находит производную тригонометрической функции и производную сложной функции</p>	<p>Затрудняется в нахождении производной тригонометрических функций, сложной функции</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Допускает ошибки при нахождении производной тригонометрических функций / преобразованиях при нахождении производной сложной функции</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Находит производные тригонометрических функций и сложной функции</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></p>
---	---	---	--

ЗАДАНИЯ ПО СУММАТИВНОМУ ОЦЕНИВАНИЮ ЗА 4 ЧЕТВЕРТЬ

Суммативное оценивание за раздел «Применение производной»

Тема	Признаки возрастания и убывания функции Критические точки и точки экстремума функции Точки перегиба функции, выпуклость графика функции. Исследование функции на выпуклость Исследование функции с помощью производной и построение графика Наибольшее и наименьшие значения функции на отрезке
Цель обучения	10.4.1.26 Знать необходимое и достаточное условие возрастания (убывания) функции на интервале 10.4.1.27 Находить промежутки возрастания (убывания) функции 10.4.1.28 Знать определения критических точек и точек экстремума функции, условие существования экстремума функции 10.4.1.31 Знать определение точки перегиба графика функции и необходимое и достаточное условие выпуклости вверх (вниз) графика функции на интервале 10.4.1.33 Исследовать свойства функции с помощью производной и строить её график 10.4.3.3 Решать прикладные задачи, связанные с нахождением наибольшего (наименьшего) значения функции
Критерий оценивания	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">• Использует условие возрастания (убывания) функции и находит промежутки монотонности• Использует определение точек экстремума функции• Находит точки перегиба графика функции• Строит график функции• Решает задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения функции
Уровень навыков	мыслительных Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	30 минут

Задания

1. Функция $f(x) = x - ax^3$ имеет минимальное значение, равное $-\frac{2}{3}$, и максимальное значение, равное $\frac{2}{3}$ на отрезке $[-2;0]$.

(1) Найдите значение параметра a .

(2) Используя результаты предыдущего действия, найдите:

а) промежутки монотонности функции на отрезке $[-3;3]$;

b) точки перегиба графика функции.

с) Изобразите точки пересечения графика функции с осями координат и постройте эскиз графика функции на заданном промежутке.

2. На период распродаж меняется стоимость товара, соответственно и прибыль магазина.

Прибыль магазина может быть представлена как разность дохода и стоимости товара. На

период распродаж стоимость товара задается функцией $f(x) = 2,515x - 0,00015x^2$, а доход - $g = 7,390x - 0,0009x^2$, где $0 \leq x \leq 6500$.

Какую максимальную прибыль может получить магазин в конце распродажи? Ответ проверьте с помощью второй производной.

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Использует определение точек экстремума функции	1(1)	находит производную функции;	1
		использует определение точек экстремума для составления выражения;	1
		находит значение параметра;	1
Использует условие возрастания (убывания) функции и находит промежутки монотонности	1(2a)	составляет выражение для определения монотонности функции;	1
		находит промежутки возрастания;	1
		находит промежутки убывания;	1
Находит точки перегиба графика функции	1(2b)	находит вторую производную функции;	1
		составляет и решает уравнение;	1
		определяет точки перегиба;	1
Строит график функции	1(2c)	изображает точки пересечения с осями координат;	1
		строит эскиз графика функции;	1
Решает задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения функции	2	составляет функцию по условию задачи;	1
		находит производную функции;	1
		находит критические точки;	1
		находит максимальное значение функции;	1
		использует вторую производную для доказательства.	1
Итого			16

**Рубрика для предоставления информации родителям
по итогам суммативного оценивания за раздел «Применение производной»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Использует условие возрастания (убывания) функции и находит промежутки монотонности	Затрудняется в использовании условия возрастания (убывания) функции <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при использовании условий возрастания / убывания функции / определении промежутков возрастания / убывания <input type="checkbox"/>	Использует условие возрастания (убывания) функции <input type="checkbox"/>
Использует определение точек экстремума функции	Затрудняется в использовании определения точек экстремума функции <input type="checkbox"/>	Допускает вычислительные ошибки при использовании определения точек экстремума функции <input type="checkbox"/>	Использует определение точек экстремума функции <input type="checkbox"/>
Находит точки перегиба графика функции	Затрудняется в определении точек перегиба графика функции <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при определении точек перегиба графика функции <input type="checkbox"/>	Определяет точки перегиба графика функции <input type="checkbox"/>
Строит график функции	Затрудняется в построении графика функции <input type="checkbox"/>	Допускает погрешности в построении графика функции <input type="checkbox"/>	Строит график функции на основании исследования <input type="checkbox"/>
Решает задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения функции	Затрудняется в решении задач на определение максимума (минимума) <input type="checkbox"/>	Допускает ошибки при решении задач на нахождение максимума (минимума)/ вычислительные ошибки <input type="checkbox"/>	Решает задачи на определение максимума (минимума) <input type="checkbox"/>

Суммативное оценивание за раздел «Случайные величины и их числовые характеристики»

Тема	Дискретные случайные величины Числовые характеристики дискретных случайных величин Виды распределения дискретных случайных величин. Закон больших чисел
Цель обучения	10.3.2.11 Составлять таблицу закона распределения некоторых дискретных случайных величин 10.3.2.13 Вычислять математическое ожидание дискретной случайной величины 10.3.2.14 Вычислять дисперсию и среднее квадратическое (стандартное) отклонение дискретной случайной величины
Критерий оценивания	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> • Использует закон распределения дискретных случайных величин • Находит математическое ожидание дискретной случайной величины • Вычисляет дисперсию и стандартное отклонение дискретной случайной величины
Уровень мыслительных навыков	Применение Навыки высокого порядка
Время выполнения	20 минут

Задания

1. В результате опыта могут выпасть следующие значения: 1, 2, 3, 4, 5. Закон распределения вероятности этой случайной величины X показан ниже в таблице.

x	1	2	3	4	5
$P(X=x)$	0.3	0.15	$3p$	$2p$	0.05

- a) Найдите значение p .
- b) Найдите вероятность $P(x < 3)$.
- c) Вычислите математическое ожидание $M(X)$.
- d) Вычислите значение $3 \cdot M(X)$.
- e) Вычислите дисперсию.
- f) Вычислите стандартное отклонение случайной величины X .

2. Электронные устройства, работающие независимо друг от друга, на выходе производят 0, 1 или 3 вольт. Вероятность выхода каждого устройства равна $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{6}$ соответственно. Случайная величина X обозначает сумму выходов, взятых двух любых устройств.

- a) Постройте закон распределение вероятности случайной величины X .

[3]

- b) В процессе 360 наблюдений найдите, в скольких случаях можно ожидать результат в 1 вольт?

Критерий оценивания	№ задания	Дескриптор	Балл
		Обучающийся	
Использует закон распределения дискретных случайных величин	1a	составляет выражение, используя закон распределения;	1
		находит значение параметра;	1
	1b	находит вероятность;	1
	2a	определяет все значения случайно величины;	1
		находит вероятности минимум в трех случаях;	1
		находит вероятности во всех случаях;	1
Находит математическое ожидание дискретной случайной величины	1c	использует формулу математического ожидания;	1
		вычисляет математическое ожидание;	1
	1d	использует свойства математического ожидания;	1
	2b	использует математическое ожидание;	1
		находит ответ;	1
	Вычисляет дисперсию и стандартное отклонение дискретной случайной величины	1e	использует формулу дисперсии (подставляет произведение суммы квадратов значений случайных величин на их вероятность);
использует формулу дисперсии (подставляет математическое ожидание);			1
вычисляет дисперсию;			1
1f		находит стандартное отклонение.	1
Итого			15

*Учащимся разрешается использовать калькулятор при выполнении суммативной работы.

**Рубрика для предоставления информации родителям по итогам суммативного оценивания за раздел
«Случайные величины и их числовые характеристики»**

ФИ обучающегося _____

Критерий оценивания	Уровень учебных достижений		
	Низкий	Средний	Высокий
Использует закон распределения дискретных случайных величин	Затрудняется в составлении и использовании закона распределения дискретных случайных величин <input type="checkbox"/>	Допускает вычислительные ошибки при составлении / использовании закона распределения дискретных случайных величин <input type="checkbox"/>	Составляет и использует закон распределения дискретных случайных величин <input type="checkbox"/>
Находит математическое ожидание дискретной случайной величины	Затрудняется в нахождении математического ожидания дискретной случайной величины <input type="checkbox"/>	Допускает вычислительные ошибки при нахождении математического ожидания дискретной случайной величины <input type="checkbox"/>	Находит математическое ожидание дискретной случайной величины <input type="checkbox"/>
Вычисляет дисперсию и стандартное отклонение дискретной случайной величины	Затрудняется в вычислении дисперсии и стандартного отклонения дискретной случайной величины <input type="checkbox"/>	Допускает вычислительные ошибки при нахождении дисперсии / стандартного отклонения дискретной случайной величины <input type="checkbox"/>	Вычисляет дисперсию и стандартное отклонение дискретной случайной величины <input type="checkbox"/>