

Национальная академия образования им. И. Алтынсарина  
Автономная организация образования  
«Назарбаев Интеллектуальные школы»

# Алгебра и начала анализа

(естественно-математическое направление)

## Спецификация итоговой аттестации

11 класс

Нур-Султан  
2022 год





## Содержание

1	Цель оценивания.....	3
1.1	Взаимосвязь с учебной программой .....	3
1.2	Взаимосвязь с системой критериального оценивания.....	3
2	Описание экзаменационной работы .....	4
2.1	Задачи оценивания.....	4
2.2	Распределение баллов .....	4
2.3	Язык сдачи экзамена .....	5
3	Управление процессом проведения экзамена.....	5
4	Процесс выставления баллов и оценки за экзаменационную работу .....	5
5	Описание оценок.....	6
6	Примеры заданий и схемы выставления баллов .....	7

## 1 Цель оценивания

Определение степени освоения обучающимися объема учебной программы по предмету «Алгебра и начала анализа» в соответствии с государственным общеобязательным стандартом общего среднего образования (далее – ГОСО).

### 1.1 Взаимосвязь с учебной программой

Итоговая аттестация обучающихся охватывает содержание типовой учебной программы по предмету «Алгебра и начала анализа» для 10-11 классов естественно-математического направления уровня общего среднего образования по обновлённому содержанию.

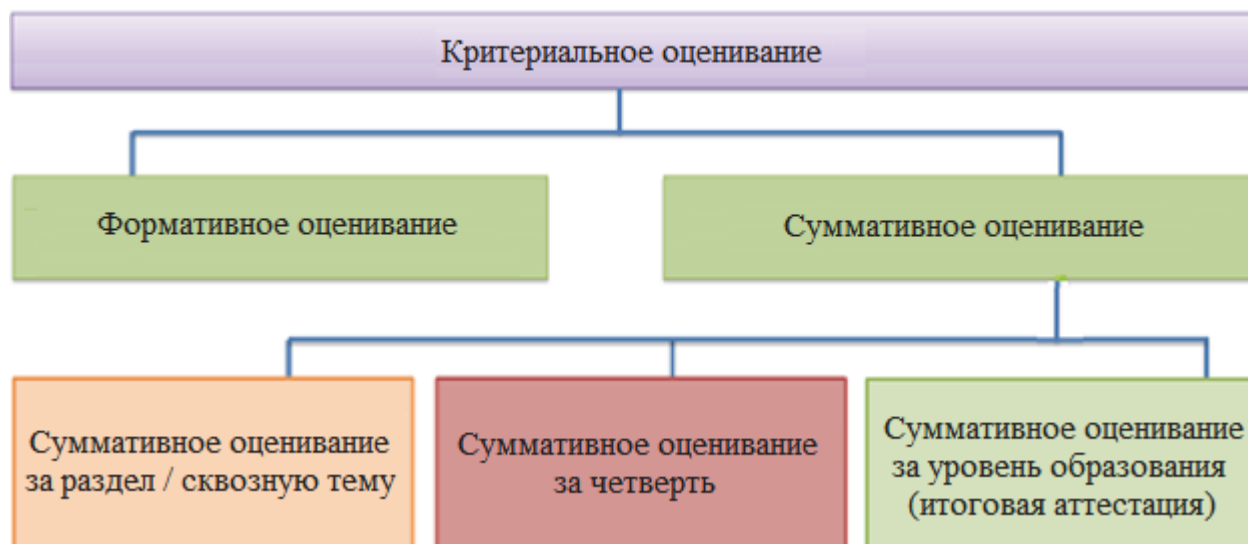
Итоговая аттестация учащихся, обучающихся по типовой учебной программе *с сокращённой учебной нагрузкой*, охватывает содержание типовой учебной программы (с сокращённой учебной нагрузкой) по предмету «Алгебра и начала анализа» для 10-11 классов естественно-математического направления уровня общего среднего образования.

Уровень знаний и умений, а также навыки учащихся определяются ожидаемыми результатами ГОСО.

### 1.2 Взаимосвязь с системой критериального оценивания

Итоговая аттестация обучающихся является частью системы критериального оценивания, которая также включает формативное и суммативное оценивание.

#### Система критериального оценивания



## 2 Описание экзаменационной работы

<b>Время выполнения</b>	<b>5 часов</b>
Экзаменационная работа состоит из 2 частей. <b>Часть А</b> содержит 15 заданий с выбором одного правильного ответа из пяти предложенных. Задания оцениваются в 1 балл. <b>Часть В</b> содержит 8-12 заданий, требующих краткого или развернутого ответов. Задания оцениваются в 2-8 баллов. Обучающиеся могут использовать математические инструменты: линейка и циркуль. <b>Не</b> разрешается пользоваться калькулятором.	
<b>Максимальный балл</b>	<b>60 баллов</b>

### 2.1 Задачи оценивания

301	<b>Математические приемы</b> Обучающиеся должны уметь воспроизводить, выбирать и использовать математические факты, понятия и приёмы.
302	<b>Применение математики</b> Обучающиеся должны уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• выбирать рациональный подход и применять соответствующий прием при решении задач, в том числе многоэтапных;</li><li>• моделировать ситуации, в том числе связанные с реальными событиями, используя математические приёмы и методы, и интерпретировать решения в контексте задач;</li><li>• использовать логические аргументы для представления результатов решения или для доказательств математических высказываний;</li><li>• представлять решения и приводить аргументы, используя подходящие математические обозначения и форму записи.</li></ul>

### 2.2 Распределение баллов

Распределение баллов по задачам оценивания.

<b>Задачи оценивания</b>	<b>Балл</b>
301 Математические приёмы	30
302 Применение математики	30
<b>Всего</b>	<b>60</b>

Распределение баллов по разделам учебной программы.

<b>Числа</b>	<b>Алгебра</b>	<b>Статистика и теория вероятностей</b>	<b>Математическое моделирование и анализ</b>
4% - 10% (2-6 баллов)	30% - 36% (18-22 балла)	14% - 20% (8-12 баллов)	40% - 46% (24-28 баллов)

Распределение баллов по разделам учебной программы с сокращённой учебной нагрузкой.

<b>Алгебра</b>	<b>Статистика и теория вероятностей</b>	<b>Математическое моделирование и анализ</b>
30% - 40% (18-24 балла)	14% - 24% (8-14 баллов)	40% - 50% (24-30 баллов)

### **2.3 Язык сдачи экзамена**

Экзамен сдаётся на языке обучения.

### **3 Управление процессом проведения экзамена**

Экзамены проводятся согласно Типовым правилам проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в организациях образования, реализующих общеобразовательные учебные программы начального, основного среднего, общего среднего образования, утверждённым приказом Министра образования и науки Республики Казахстан «Об утверждении Типовых правил проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся для организаций среднего, технического и профессионального, послесреднего образования» от 18 марта 2008 года №125.

### **4 Процесс выставления баллов и оценки за экзаменационную работу**

Процесс выставления баллов за экзаменационную работу осуществляется аттестационной комиссией на основании предоставленной схемы выставления баллов.

Выставленные баллы обучающихся переводятся в оценку согласно шкале перевода баллов в оценки.

Баллы экзаменационной работы	Процентное содержание баллов, %	Оценка
0 – 23	0 – 39	2 (неудовлетворительно)
24 – 38	40 – 64	3 (удовлетворительно)
39 – 50	65 – 84	4 (хорошо)
51 – 60	85 – 100	5 (отлично)

## 5 Описание оценок

Описание оценок даётся для общего представления стандартов возможных достижений обучающихся, за которые присуждается определённая оценка. На практике присуждённая оценка зависит от степени соответствия работ обучающихся задачам оценивания.

Оценка	Описание
5	<p>Обучающийся демонстрирует глубокое знание и понимание предмета.</p> <p>Обучающийся является в полной мере компетентным в использовании математических приёмов, содержащихся в учебной программе, и способен выбрать метод решения, соответствующий конкретной ситуации. Обучающийся владеет прочными арифметическими навыками и способен производить точные вычисления. Обучающийся способен применять математические приёмы в различных знакомых и незнакомых контекстах.</p> <p>Обучающийся может использовать правильные математические суждения при решении задач, чётко обосновывая выбор математических приемов.</p>
4	<p>Обучающийся демонстрирует хорошее знание и понимание предмета.</p> <p>Обучающийся является компетентным в использовании математических приёмов, содержащихся в учебной программе, и способен выбрать метод решения, соответствующий конкретной ситуации. Обучающийся владеет хорошими арифметическими навыками. Обучающийся применяет свои знания для решения задач, представленных в известных контекстах, в том числе многоступенчатых задач. В своих решениях обучающийся использует математические суждения. Обучающийся выбирает эффективные методы для поиска решений, проверяя, насколько правдоподобны эти решения.</p>
3	<p>Обучающийся демонстрирует базовые знания по предмету.</p> <p>Обучающийся является компетентным в использовании некоторых математических приёмов, содержащихся в учебной программе. Обучающийся может выполнять стандартные арифметические вычисления, алгебраические преобразования. Обучающийся умеет</p>

	применять свои знания при решении типовых задач. В некоторых случаях при решении несложных задач обучающийся может определить соответствующие математические приёмы и применить их для поиска решения, интерпретировать результаты решения в заданном контексте.
2	У обучающегося недостаточные базовые знания по предмету.

## 6 Примеры заданий и схемы выставления баллов

В данном разделе представлены некоторые виды заданий, используемые на итоговой аттестации

В конце каждого задания в квадратных скобках [ ] указывается начисляемый за него балл.

В качестве руководства предоставляются схемы выставления баллов, в которых указывается количество баллов, присваиваемых за каждое задание.

### Часть А

1 Найдите корень уравнения  $5^{2x+1} = \frac{1}{125}$ .

- A) – 2
- B) – 1
- C) 1
- D) 2
- E) 3

[1]

2 Чему равно значение предела  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 8x + 15}$ ?

- A) – 5
- B) – 2
- C) 0
- D) 1
- E) 3

[1]

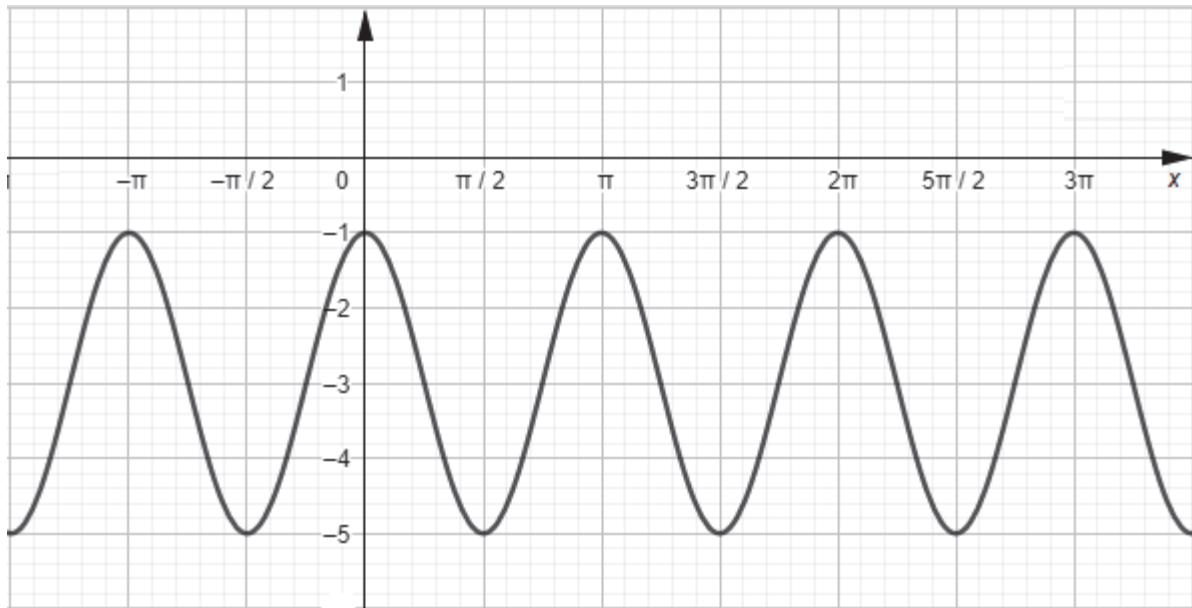
3 Найдите область определения функции  $f(x) = \arccos(2x - 3)$ .

- A)  $[-4; -2]$
- B)  $[-2; -1]$
- C)  $[-1; 1]$
- D)  $[1; 2]$
- E)  $(-\infty; +\infty)$

[1]



4 Укажите уравнение данного графика.



- A)  $y = 2 \cos 2x - 3$
- B)  $y = 2 \sin 2x - 3$
- C)  $y = 3 \cos 2x - 2$
- D)  $y = 3 \sin 2x + 2$
- E)  $y = 3 \cos 2x + 2$

[1]

5 Вычислите  $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$ .

- A)  $-\frac{5\pi}{3}$
- B)  $-\frac{\pi}{3}$
- C)  $\frac{\pi}{6}$
- D)  $\frac{\pi}{3}$
- E)  $\frac{2\pi}{3}$

[1]

6 Найдите  $\int(9\sqrt{x^7} - 3)dx$ .

A)  $\frac{18}{7}x^3\sqrt{x} - 3 + C$

B)  $\frac{18}{7}x^3\sqrt{x} - 3x + C$

C)  $2x^3\sqrt{x} - 3x + C$

D)  $2x^4\sqrt{x} - 3x + C$

E)  $2x^4\sqrt{x} - 3 + C$

[1]

7 В магазин привезли карманные фонарики. В среднем на 150 фонариков приходится 3 неисправных. Найдите вероятность покупки исправного фонарика.

A) 0,98

B) 0,95

C) 0,50

D) 0,48

E) 0,02

[1]

8 Какая из функций является нечётной?

A)  $y = x^5 + x^4$

B)  $y = x^5 + x^2$

C)  $y = x^5 + x^3$

D)  $y = x^5 - x^2$

E)  $y = x^5 - x^4$

[1]

### Часть В

16 Известно, что  $\cos 2x - 5\cos x = 2$ .

(a) Найдите значение  $\cos x$ .

[3]

(b) Решите уравнение  $\cos 2x - 5\cos x = 2$  для  $0^\circ < x < 360^\circ$ .

[2]

17 Дано комплексное число  $z = -3 + 4i$ .

(a) Найдите модуль числа  $z$ .

[1]

Известно, что  $w = \frac{-14 + 2i}{z}$

(b) Запишите число  $w$  в виде  $a + bi$ , где  $a$  и  $b$  – действительные числа.

[3]

(c) Изобразите числа  $z$  и  $w$  на комплексной плоскости.



[1]

**18** Для работы в комитете необходимо выбрать 4 человека. Были предложены кандидаты из 7 мужчин и 5 женщин.

(a) Сколькими различными способами могут быть выбраны члены комитета? [2]

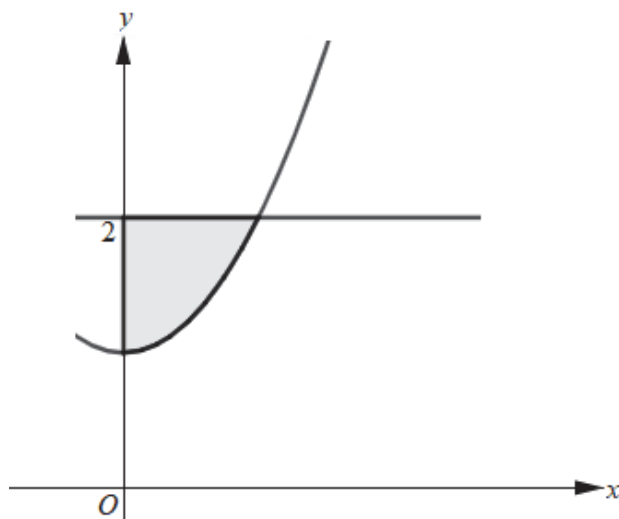
(b) Сколькими различными способами могут быть выбраны члены комитета, если в нём должны быть двое мужчин и две женщины? [2]

(c) Найдите вероятность того, что в комитет будут выбраны ровно двое мужчин. [1]

**19** Известно, что многочлен  $P(x) = 5x^3 + ax + b$  делится нацело на двучлены  $(x + 2)$  и  $(x + 3)$ .

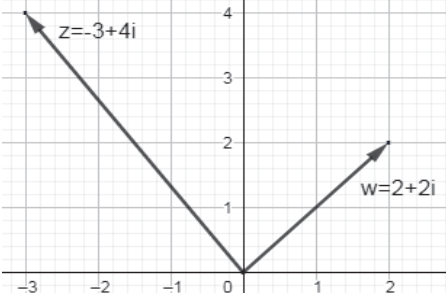
Найдите значения  $a$  и  $b$ . [4]

**20** На рисунке показана фигура, ограниченная кривой  $y = 1 + x^2$ , прямой  $y = 2$  и осью  $Oy$ . Найдите объём тела, образованного при вращении фигуры вокруг оси  $Oy$ . Ответ запишите через  $\pi$ .



[4]

### Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительные указания
1	A	1	
2	B	1	
3	D	1	
4	A	1	
5	E	1	
6	D	1	
7	A	1	
8	C	1	
-	-	-	-
16a	$2\cos^2 x - 1 - 5\cos x = 2$ $\cos x = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 4 \cdot 2 \cdot 3}}{4}$ $\cos x = -0,5$ или эквивалент	1	Применение формулы двойного угла
		1	Правильный метод решения уравнения
		1	
		[3]	
16b	$x = \pm 120^\circ + 360^\circ n, n \in \mathbb{Z}$ $120^\circ, 240^\circ$	1	Принимайте общее решение уравнения в радианах
		1	Принимайте ответ только в градусах
[2]			
17a	$ z  = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} = 5$	1	
[1]			
17b	$w = \frac{-14 + 2i}{-3 + 4i} = \frac{(-14 + 2i)(-3 - 4i)}{(-3 + 4i)(-3 - 4i)}$ $= \frac{42 + 56i - 6i - 8i^2}{9 - 16i^2} = \frac{50 + 50i}{25}$ $w = 2 + 2i$	1	
		1	
		1	
		[3]	
17c		1	Принимается альтернативное изображение
[1]			

№	Ответ	Балл	Дополнительные указания
<b>18a</b>	$C_{12}^4 = \frac{12!}{4!8!}$	1	
	495	1	
		<b>[2]</b>	
<b>18b</b>	$C_7^2 \cdot C_5^2$	1	
	$= \frac{7!}{5!2!} \cdot \frac{5!}{2!3!} = 210$	1	
		<b>[2]</b>	
<b>18c</b>	$P = \frac{210}{495} = \frac{14}{33}$	1	
		<b>[1]</b>	
<b>19</b>	$-40 - 2a + b = 0$ или эквивалент	1	Балл выставляется за метод решения системы уравнений
	$-135 - 3a + b = 0$ или эквивалент	1	
	$\begin{cases} -2a + b = 40 \\ -3a + b = 135 \end{cases}$	1	
	$a = -95, b = -150$	1	
		<b>[4]</b>	
<b>20</b>	$y = 1 + x^2 \Rightarrow x^2 = y - 1$	1	
	$V = \pi \int_1^2 (y-1) dy$	1	
	$\pi \left[ \frac{1}{2} y^2 - y \right]_1^2 = \pi \left( 2 - 2 - \frac{1}{2} + 1 \right)$	1	
	$\frac{1}{2} \pi$	1	
		<b>[4]</b>	