

## **УЧЕБНО-ИЗПИТНА ПРОГРАМА ЗА ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО МАТЕМАТИКА**

### **I. ВИД НА ИЗПИТА**

Държавният зрелостен изпит е писмен и анонимен.

### **II. ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ**

Държавният зрелостен изпит е с продължителност четири астрономически часа.

### **III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ**

Държавният зрелостен изпит включва учебното съдържание от задължителните модули на профилиращия предмет, изучавани в класовете от втори гимназиален етап:

1. Модул Геометрия.
2. Модул Елементи на математическия анализ.
3. Модул Практическа математика.
4. Модул Вероятности и анализ на данни.

### **IV. ОЦЕНЯВАНИ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

Модул "Геометрия"

- определя линейна зависимост и независимост на вектори в равнината и в пространството, векторна база, разлага вектор като линейна комбинация на векторите от базата в конкретни ситуации, намира скаларно произведение на два вектора и използва свойствата на скаларното произведение, намира дължина на вектор и ъгъл между два вектора;
- намира координати на вектор в равнинна правоъгълна координатна система и разстояние между две точки;
- намира: сбор на вектори и произведение на число с вектор, зададен в координатна форма, координатите на вектор, зададен чрез линейна комбинация на други вектори, скаларно произведение на два вектора и ъгъл между два вектора, зададени чрез координатите им;
- знае общо уравнение на права и намира уравнение на права през две точки и декартово уравнение на права;
- знае условия за успоредност и за перпендикулярност на две прави, зададени аналитично, и намира ъгъл между две прави;
- намира: координати на среда на отсечка, на медицентър и на пета на височина в триъгълник, периметър и лице на триъгълник, зададен чрез координатите на неговите върхове;
- намира уравненията на правите, на които лежат страните, височините и медианите на триъгълник, зададен чрез координатите на върховете му;

- намира канонично уравнение на окръжност, пресечни точки на окръжност, зададена с канонично уравнение, и права, зададена с общо уравнение, както и изобразява окръжност, зададена с канонично уравнение в координатната равнина;
- знае канонично уравнение на елипса, хипербола и парабола, техните елементи и графичните им изображения;
- аргументира: взаимно положение на точки, прави и равнини в пространството, успоредност между права и равнина и между две равнини, перпендикулярност между права и равнина в пространството и на две равнини;
- намира ъгъл между права и равнина;
- намира двустенни ъгли, разстояние между точка и равнина, разстояние между две кръстосани прави;
- знае многостените призма, пирамида, прав кръгов цилиндър, прав кръгов конус, сфера, кълбо и умее да намира елементите им;
- построява сечението на многостен с равнина и определя вида и лицето му, умее да намира лице на осно и успоредно сечение; знае връзката между лице на многоъгълник и неговата ортогонална проекция върху равнина.

#### Модул "Елементи на математическия анализ"

- знае понятието полином на една променлива, общ вид на полином от n-та степен и определя коефициенти и степен на полином, събира, изважда, умножава и дели полиноми;
- знае теорема на Безу и прилага схемата на Хорнер;
- знае и намира нула (корен) на полином, стойност на полином, разлага полиноми на множители, намира рационални корени на уравнения с цели коефициенти;
- превръща число от r-ична бройна система в десетична;
- знае понятието реципрочно уравнение и решава реципрочни уравнения до 6-а степен включително;
- прилага метода на математическата индукция при доказване на формула за общ член на числова редица и при доказване на твърдения;
- знае понятието Нютонов бином, свойствата на биномните коефициенти и ги пресмята;
- знае понятията числова редица, ограничена редица и свързаните с тях понятия и доказва твърдения, свързани с монотонност и с ограниченост на редица;
- знае понятието граница на числова редица и свойствата на сходящите редици и доказва твърдения, свързани със сходимост на редици;
- намира граница на редица чрез теоремите за граници на числови редици и чрез използване на основните граници –

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n}, \lim_{n \rightarrow \infty} q^n, |q| < 1, \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n;$$

- намира сума на безкрайно намаляваща геометрична прогресия;
- знае понятието функция и съставна (сложна) функция, видовете функции: ограничена/неограничена, растяща/намаляваща, четна/нечетна; периодична/непериодична и намира сбор, разлика, произведение и частно на функции;
- знае понятието граница на функция, лява, дясна граница на функция, основните граници на функции

$$\left( \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = 0, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{x} \right)^x = e, \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e \right);$$

- знае теоремите за граница на функция и намира граница на функция;
  - знае понятието непрекъснатост на функция в точка и в интервал, както и теоремите за непрекъснатост, додефинира функция в точка, така че да е непрекъснатата;
  - знае понятието производна на функция и използва табличните производни;
  - знае теоремите за диференциране на функция и намира производна на функция;
  - знае връзката между непрекъснатост и диференцируемост.
- Модул "Практическа математика"
- знае понятията геометричен и механичен смисъл на производна, производни на функции от по-висок ред, намира производни на функции от по-висок ред и интервали на монотонност на функция;
  - знае локален екстремум на функция, най-голяма, най-малка стойност на функция, изпъкналост и вдлъбнатост на функция, прилага производна на функция за намиране на локални екстремуми и на интервали на изпъкналост и вдлъбнатост на функция;
  - знае и намира: инфлексна точка на функция, асимптота (хоризонтална и вертикална) на функция, допирателна към крива в точка;
  - изследва полиномна (до 4-та степен) и дробно-линейна функция;
  - решава екстремални задачи чрез моделиране с функции в планиметрията и в стереометрията;
  - намира повърхнина и обем на тела, получени чрез въртене на: триъгълник, успоредник или трапец около права, перпендикулярна на една от страните или около една от страните му;
  - решава задачи за сфера, описана около правилна призма или пирамида, и за сфера, вписана в правилна призма или пирамида;
  - познава етапите на научния метод (експеримент);
  - подрежда данни от наблюдения в таблица от тип (обект x признак), определя

типа на променливите, избира подходящо кодиране на категорни променливи;

- генерира честотна таблица от данните, определя свойствата на емпиричното разпределение по диаграма, открива наблюдения – изключения (аутлаери) върху графично представени данни, определя квартили и конструира диаграми на разпределението на две променливи (количествена и категорна, две категорни);
- прави изводи (за прилики и разлики на обектите от различни категории);
- изработва диаграма на разсейване и оценява наличие на корелационна зависимост по диаграмата на разсейване;
- пресмята пермутации, вариации и комбинации с повторение.

Модул "Вероятности и анализ на данни"

- знае и проверява независимост на събития;
- определя разбиване на множеството от елементарните събития на пълна група събития (хипотези/причини);
- прилага формулата за пълната вероятност в конкретни ситуации, формулата на Бейс в конкретни ситуации;
- определя разпределение на проста случайна величина, скицира графиката на функцията на разпределение на случайна величина;
- пресмята математическо очакване на случайна величина с дадено разпределение;
- пресмята дисперсията и съответно стандартното отклонение на случайна величина с дадено разпределение;
- интерпретира вероятността за близост на наблюдение до математическото очакване, измерена в стандартни отклонения;
- знае етапите на научния експеримент и моделира реална ситуация на повтарящи се еднотипни експерименти/наблюдения;
- разпознава параметрите на биномното разпределение за реална ситуация, знае математическо очакване и дисперсия на биномното разпределение, определя най-вероятната стойност на биномно разпределение;
- представя равномерно разпределение като приближение на равномерно дискретно разпределение;
- знае най-важните свойства на нормалното разпределение и определя вероятности на интервали, свързани с нормално разпределение;
- решава задачи за определяне границите на интервали при зададена вероятност с помощта на таблици;
- определя значимостта на разликата между най-вероятната стойност и друга фиксирана стойност;
- знае връзката на метод на най-малките квадрати и нормално разпределени остатъци.

## **V. ФОРМАТ НА ИЗПИТА**

Държавният зрелостен изпит се провежда под формата на тест, включващ 18

задачи, сред които:

- задачи с избираем отговор;
- задачи с пълно описание.

## **VI. ОЦЕНЯВАНЕ**

Максималният брой точки от държавния зрелостен изпит е 100.

Резултатите от изпита се записват в точки като процент от максималния брой точки.

Изпитът се приема за успешно положен при резултат, равен или по-висок от 30% от максималния брой точки.