

## Rozkład materiału z matematyki dla klas 1–4 technikum (zakres podstawowy)

### • PIERWSZY WARIANT

Propozycja rozkładu materiału z matematyki dla techników pracujących w systemie:

klasa 1. – 3 godz.

klasa 2. – 2 godz.

klasa 3. – 2 godz.

klasa 4. – 2 godz.

Praktyka zawodowa w 3. klasie – 4 tygodnie;

lub praktyka zawodowa w 2. klasie – 4 tygodnie oraz w 3. klasie – 4 tygodnie

### klasa 1.

**(38 tyg. 3 godz. = 114 godz.)**

#### Ramowy rozkład materiału

I.	Elementy logiki. Zbiory. Zbiory liczbowe .....	11 godz.
II.	Działania w zbiorach liczbowych .....	12 godz.
III.	Wyrażenia algebraiczne .....	14 godz.
IV.	Geometria płaska – pojęcia wstępne .....	8 godz.
V.	Geometria płaska – trójkąty .....	11 godz.
VI.	Trygonometria kąta ostrego .....	7 godz.
VII.	Geometria płaska – pole koła, pole trójkąta .....	9 godz.
VIII.	Funkcja i jej własności .....	14 godz.
IX.	Przekształcenia wykresów funkcji .....	9 godz.
X.	Funkcja liniowa .....	14 godz.

#### Szczegółowy rozkład materiału

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
<b>I.</b>	<b>Elementy logiki. Zbiory. Zbiory liczbowe</b>	
1.	Wprowadzenie. Zdanie logiczne. Zaprzeczenie zdania	1
2.	Koniunkcja zdań. Alternatywa zdań	1
3.	Implikacja zdań Równoważność zdań	1
4.	Prawa logiczne. Prawa De Morgana	1
5.	Zbiór. Działania na zbiorach	1
6.	Zbiory liczbowe. Oś liczbowa	1
7.	Przedziały	1
8.	Formy zdaniowe	1
9.	Kwantyfikatory	1
10.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>11</b>

<b>II.</b>	<b>Działania w zbiorach liczbowych</b>	
1.	Zbiór liczb naturalnych i zbiór liczb całkowitych	1
2.	Zbiór liczb wymiernych i zbiór liczb niewymiernych	1
3.	Prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych	1
4.	Przypomnienie wiadomości o równaniach i nierównościach	1
5.	Procenty	2
6.	Punkty procentowe	1
7.	Wartość bezwzględna. Proste równania i nierówności z wartością bezwzględną	2
8.	Przybliżenia, błąd bezwzględny i błąd względny, szacowanie	1
9.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>12</b>
<b>III.</b>	<b>Wyrażenia algebraiczne</b>	
1	Potęga o wykładniku naturalnym	1
2.	Pierwiastek arytmetyczny. Pierwiastek stopnia nieparzystego z liczby ujemnej	1
3.	Działania na wyrażeniach algebraicznych	1
4.	Wzory skróconego mnożenia	2
5.	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym	1
6.	Potęga o wykładniku wymiernym	1
7.	Potęga o wykładniku rzeczywistym	1
8.	Określenie logarytmu	1
9.	Zastosowanie logarytmów	1
10.	Przekształcanie wzorów	1
11.	Średnie	1
12.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>14</b>
<b>IV.</b>	<b>Geometria płaska – pojęcia wstępne</b>	
1.	Punkt, prosta, odcinek, półprosta, kąt, figura wypukła, figura ograniczona	1
2.	Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie, odległość punktu od prostej, odległość między prostymi równoległymi, symetralna odcinka, dwusieczna kąta	1
3.	Dwie proste przecięte trzecią prostą	1
4.	Twierdzenie Talesa	1
5.	Okrąg i koło	1
6.	Kąty i koła	1
7.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>8</b>
<b>V.</b>	<b>Geometria płaska – trójkąty</b>	
1.	Podział trójkątów. Suma kątów w trójkącie. Nierówność trójkąta. Odcinek łączący środki boków w trójkącie	1
2.	Twierdzenie Pitagorasa. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	1
3.	Wysokości w trójkącie. Środkowe w trójkącie	1
4.	Symetralne boków trójkąta. Okrąg opisany na trójkącie	2
5.	Dwusieczne kątów trójkąta. Okrąg wpisany w trójkąt	2
6.	Przystawanie trójkątów	1
7.	Podobieństwo trójkątów	1
8.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>11</b>
<b>VI.</b>	<b>Trygonometria kąta ostrego</b>	
1.	Określenie sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa w trójkącie prostokątnym	1
2.	Wartości sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa dla kątów 30 , 45 i 60	2
3.	Podstawowe tożsamości trygonometryczne	2
4.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>7</b>

<b>VII.</b>	<b>Geometria płaska – pole koła, pole trójkąta</b>	
1.	Pole figury geometrycznej	1
2.	Pole trójkąta, cz. 1	2
3.	Pole trójkąta, cz. 2	2
4.	Pola trójkątów podobnych	1
5.	Pole koła, pole wycinka koła	1
6.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>9</b>
<b>VIII.</b>	<b>Funkcja i jej własności</b>	
1.	Pojęcie funkcji. Funkcja liczbowa. Dziedzina i zbiór wartości funkcji	1
2.	Sposoby opisywania funkcji	1
3.	Wykres funkcji	1
4.	Dziedzina funkcji liczbowej	1
5.	Zbiór wartości funkcji liczbowej	1
6.	Miejsce zerowe funkcji	1
7.	Monotoniczność funkcji	1
8.	Funkcje różnowartościowe	1
9.	Odczytywanie własności funkcji na podstawie jej wykresu	1
10.	Szkicowanie wykresów funkcji o zadanych własnościach.	1
11.	Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania równań i nierówności	1
12.	Zastosowanie wiadomości o funkcjach do opisywania, interpretowania i przetwarzania informacji wyrażonych w postaci wykresu funkcji	1
13.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>14</b>
<b>IX.</b>	<b>Przekształcenia wykresów funkcji</b>	
1.	Podstawowe informacje o wektorze w układzie współrzędnych	1
2.	Przesunięcie równoległe. Przesunięcie równoległe wzdłuż osi $OX$	1
3.	Przesunięcie równoległe wzdłuż osi $OY$	1
4.	Przesunięcie równoległe o wektor $w = [p, q]$	1
5.	Symetria osiowa. Symetria osiowa względem osi $OX$	1
6.	Symetria osiowa względem osi $OY$	1
7.	Symetria środkowa. Symetria środkowa względem punktu $(0,0)$	1
8.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>9</b>
<b>X.</b>	<b>Funkcja liniowa</b>	
1.	Proporcjonalność prosta	1
2.	Funkcja liniowa. Znaczenie współczynników we wzorze funkcji liniowej	1
3.	Własności funkcji liniowej	2
4.	Równoległość i prostopadłość wykresów funkcji liniowych o współczynnikach kierunkowych różnych od zera	1
5.	Zastosowanie wiadomości o funkcji liniowej w zadaniach z życia codziennego	1
6.	Równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	1
7.	Układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	1
8.	Zastosowanie układów równań liniowych do rozwiązywania zadań tekstowych	2
9.	Nierówność pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi i jej interpretacja geometryczna. Układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi	2
10.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>14</b>
	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	<b>5</b>

**klasa 2.****(38 tyg. 2 godz. = 76 godz.)****Ramowy rozkład materiału**

I. Geometria płaska – czworokąty .....	11 godz.
II. Geometria płaska – pole czworokąta .....	10 godz.
III. Funkcja kwadratowa .....	18 godz.
IV. Wielomiany .....	18 godz.

**Szczegółowy rozkład materiału**

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
<b>I.</b>	<b>Geometria płaska – czworokąty</b>	
1.	Czworokąty i ich klasyfikacja	1
2.	Własności trapezów. Twierdzenie o linii łączącej środki ramion trapezu	2
3.	Własności równoległoboków	1
4.	Trapezoidy	1
5.	Czworokąt opisany na okręgu	1
6.	Czworokąt wpisany w okrąg	1
7.	Podobieństwo. Podobieństwo czworokątów	1
8.	Skala i plan	1
9.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>11</b>
<b>II.</b>	<b>Geometria płaska – pole czworokąta</b>	
1.	Pole równoległoboku	3
2.	Pole trapezu	3
3.	Pola figur podobnych	2
4.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>10</b>
<b>III.</b>	<b>Funkcja kwadratowa</b>	
1.	Jednomian kwadratowy, trójmian kwadratowy	1
2.	Przekształcenia wykresów funkcji kwadratowych	1
3.	Postać ogólna i postać kanoniczna funkcji kwadratowej	2
4.	Miejsca zerowe funkcji kwadratowej. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	2
5.	Najmniejsza oraz największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym	1
6.	Badanie trójmianu kwadratowego, zadania optymalizacyjne	3
7.	Równania kwadratowe	2
8.	Nierówności kwadratowe	2
9.	Zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych	2
10.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>18</b>
<b>IV.</b>	<b>Wielomiany</b>	
1.	Wielomian jednej zmiennej stopnia $n$ ( $n \geq 1$ )	1
2.	Równość wielomianów	1
3.	Dodawanie, odejmowanie, mnożenie wielomianów	3
4.	Dzielenie wielomianów	2
5.	Pierwiastek wielomianu, pierwiastek wielokrotny	1
6.	Twierdzenie Bezouta, twierdzenie o reszcie	2
7.	Rozkład wielomianu na czynniki	3
8.	Równania wielomianowe	2

9.	Zadania tekstowe prowadzące do równań wielomianowych	1
10.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>18</b>
	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	<b>19*</b>

\* Dla techników, w których praktyki odbywają się w klasie 2. (4 tygodnie), liczba godzin do dyspozycji nauczyciela jest równa 11.

### klasa 3.

(34 tyg. 2 godz. = 68 godz.)

#### Ramowy rozkład materiału

I. Funkcje wymierne .....	16 godz.
II. Elementy geometrii analitycznej .....	14 godz.
III. Ciągi .....	18 godz.

#### Szczegółowy rozkład materiału

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
<b>I.</b>	<b>Funkcje wymierne</b>	
1.	Definicja funkcji wymiernej, dziedzina funkcji wymiernej	2
2.	Działania na wyrażeniach wymiernych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie)	4
3.	Proporcjonalność odwrotna i jej własności	1
4.	Funkcja homograficzna i jej własności	3
5.	Proste równania wymierne	2
6.	Proste nierówności wymierne	2
7.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>16</b>
<b>II.</b>	<b>Elementy geometrii analitycznej</b>	
1.	Wektor w układzie współrzędnych – powtórzenie wiadomości	1
2.	Odległość punktów w układzie współrzędnych	1
3.	Współrzędne środka odcinka	1
4.	Równanie kierunkowe prostej	1
5.	Równanie ogólne prostej	1
6.	Równoległość prostych	1
7.	Prostopadłość prostych	1
8.	Odległość punktu od prostej	1
10.	Równanie okręgu	2
11.	Wzajemne położenie prostej i okręgu	2
12.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>14</b>
<b>III.</b>	<b>Ciągi</b>	
1.	Określenie ciągu, ciąg liczbowy	1
2.	Sposoby opisywania ciągów	1
3.	Monotoniczność ciągu	1
4.	Ciąg arytmetyczny	4
5.	Ciąg geometryczny	4

6.	Ciąg arytmetyczny i geometryczny – zadania łączne	2
7.	Oprocentowanie lokat i kredytów (procent prosty i składany)	3
8.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>18</b>
	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	<b>20</b>

**klasa 4.****(30 tyg. 2 godz. = 60 godz.)****Ramowy rozkład materiału**

- I. Funkcja wykładnicza ..... 8 godz.  
 II. Elementy kombinatoryki ..... 10 godz.  
 III. Rachunek prawdopodobieństwa ..... 11 godz.  
 IV. Elementy statystyki opisowej ..... 8 godz.  
 V. Geometria przestrzenna ..... 19 godz.

**Szczegółowy rozkład materiału**

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
<b>I.</b>	<b>Funkcja wykładnicza</b>	
1.	Funkcja wykładnicza i jej własności	2
2.	Proste równania i nierówności wykładnicze	3
3.	Zastosowanie funkcji wykładniczej do rozwiązywania zadań umieszczonych w kontekście praktycznym	1
4.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>8</b>
<b>II.</b>	<b>Elementy kombinatoryki</b>	
1.	Zliczanie obiektów w prostych sytuacjach kombinatorycznych	1
2.	Zasada mnożenia	1
3.	Drzewo stochastyczne	1
4.	Symbol silni	1
5.	Permutacje	1
6.	Wariacje z powtórzeniami	1
7.	Wariacje bez powtórzeń	1
8.	Kombinacje	1
9.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>10</b>
<b>III.</b>	<b>Rachunek prawdopodobieństwa</b>	
1.	Doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych, zdarzenie, działania na zdarzeniach	2
2.	Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa	2
3.	„Klasyczna definicja prawdopodobieństwa”	5
4.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>11</b>
<b>IV.</b>	<b>Elementy statystyki opisowej</b>	
1.	Dane statystyczne i ich klasyfikacja	1
2.	Średnia z próby	2

3.	Mediana z próby	1
4.	Odchylenie standardowe z próby	2
5.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>8</b>
<b>V.</b>	<b>Geometria przestrzenna</b>	
1.	Płaszczyzny i proste w przestrzeni	1
2.	Rzut równoległy na płaszczyznę	1
3.	Rzut prostokątny na płaszczyznę, kąt między prostą i płaszczyzną	1
4.	Kąt dwuścienny, kąt liniowy kąta dwuściennego	1
5.	Wielościany, pole wielościanu, objętość wielościanu	1
6.	Graniastosłupy – podział, pole powierzchni, objętość	4
7.	Ostrosłupy – podział, pole powierzchni, objętość	4
8.	Bryły obrotowe – walec, stożek, kula; pole powierzchni i objętość brył obrotowych	4
9.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>19</b>
	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	<b>4</b>

**W rozkładzie materiału nie zostały uwzględnione godziny potrzebne na powtórzenie materiału do matury. Zakładamy, że w każdej szkole nauczyciel otrzyma z tzw. godzin dyrektorskich 1 godzinę dodatkową (30 godz. w roku), przeznaczoną na przygotowanie uczniów do tego egzaminu.**

### • DRUGI WARIANT

Propozycja rozkładu materiału z matematyki dla techników pracujących w systemie:

klasa 1. – 2 godz.

klasa 2. – 2 godz.

klasa 3.– 2 godz.

klasa 4.– 3 godz.

Praktyka zawodowa w 3. klasie – 4 tygodnie

lub praktyka zawodowa w 3. klasie – 3 tygodnie oraz w 4. klasie – 3 tygodnie

#### klasa 1.

( 38 tyg. 2godz. = 76 godz.)

#### Ramowy rozkład materiału

I.	Elementy logiki. Zbiory. Zbiory liczbowe .....	11 godz.
II.	Działania w zbiorach liczbowych .....	12 godz.
III.	Wyrażenia algebraiczne .....	14 godz.
IV.	Geometria płaska – pojęcia wstępne .....	8 godz.
V.	Geometria płaska – trójkąty .....	11 godz.
VI.	Trygonometria kąta ostrego .....	7 godz.
VII.	Geometria płaska – pole koła, pole trójkąta .....	9 godz.

#### Szczegółowy rozkład materiału

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
<b>I.</b>	<b>Elementy logiki. Zbiory. Zbiory liczbowe</b>	
1.	Wprowadzenie. Zdanie logiczne. Zaprzeczenie zdania	1
2.	Koniunkcja zdań. Alternatywa zdań	1
3.	Implikacja zdań. Równoważność zdań	1
4.	Prawa logiczne. Prawa De Morgana	1
5.	Zbiór. Działania na zbiorach	1
6.	Zbiory liczbowe. Oś liczbowa	1
7.	Przedziały	1
8.	Formy zdaniowe	1
9.	Kwantyfikatory	1
10.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>11</b>
<b>II.</b>	<b>Działania w zbiorach liczbowych</b>	
1.	Zbiór liczb naturalnych i zbiór liczb całkowitych	1
2.	Zbiór liczb wymiernych i zbiór liczb niewymiernych	1
3.	Prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych	2
4.	Przypomnienie wiadomości o równaniach i nierównościach	1
5.	Procenty	1
6.	Punkty procentowe	1
7.	Wartość bezwzględna. Proste równania i nierówności z wartością bezwzględną	2
8.	Przybliżenia, błąd bezwzględny i błąd względny, szacowanie	1
9.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>12</b>

<b>III.</b>	<b>Wyrażenia algebraiczne</b>	
1.	Potęga o wykładniku naturalnym	1
2.	Pierwiastek arytmetyczny. Pierwiastek stopnia nieparzystego z liczby ujemnej	1
3.	Działania na wyrażeniach algebraicznych	1
4.	Wzory skróconego mnożenia	2
5.	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym	1
6.	Potęga o wykładniku wymiernym	1
7.	Potęga o wykładniku rzeczywistym	1
8.	Określenie logarytmu	1
9.	Zastosowanie logarytmów	1
10.	Przekształcanie wzorów	1
11.	Średnie: arytmetyczna, geometryczna, ważona	1
12.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>14</b>
<b>IV.</b>	<b>Geometria płaska – pojęcia wstępne</b>	
1.	Punkt, prosta, odcinek, półprosta, kąt, figura wypukła, figura ograniczona	1
2.	Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie, odległość punktu od prostej, odległość między prostymi równoległymi, symetralna odcinka, dwusieczna kąta	1
3.	Dwie proste przecięte trzecią prostą	1
4.	Twierdzenie Talesa	1
5.	Okrąg i koło	1
6.	Kąty i koła	1
7.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>8</b>
<b>V.</b>	<b>Geometria płaska – trójkąty</b>	
1.	Podział trójkątów. Suma kątów w trójkącie. Nierówność trójkąta. Odcinek łączący środki boków w trójkącie	1
2.	Twierdzenie Pitagorasa. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	1
3.	Wysokości w trójkącie. Środkowe w trójkącie	1
4.	Symetralne boków trójkąta. Okrąg opisany na trójkącie	2
5.	Dwusieczne kątów trójkąta. Okrąg wpisany w trójkąt	2
6.	Przystawanie trójkątów	1
7.	Podobieństwo trójkątów	1
8.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>11</b>
<b>VI.</b>	<b>Trygonometria kąta ostrego</b>	
1.	Określenie sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa w trójkącie prostokątnym	1
	Wartości sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa dla kątów 30°, 45° i 60°	2
2.	Podstawowe tożsamości trygonometryczne	2
3.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
4.	<b>razem</b>	<b>7</b>
<b>VII.</b>	<b>Geometria płaska – pole koła, pole trójkąta</b>	
1.	Pole figury geometrycznej	1
2.	Pole trójkąta, cz. 1.	2
3.	Pole trójkąta, cz. 2.	2
4.	Pola trójkątów podobnych	1
5.	Pole koła, pole wycinka koła	1
6.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>9</b>
	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	<b>4</b>

**klasa 2.****(38 tyg. 2 godz. = 76 godz.)**

I.	Funkcja i jej własności .....	14 godz.
II.	Przekształcenia wykresów funkcji .....	9 godz.
III.	Funkcja liniowa .....	14 godz.
IV.	Geometria płaska – czworokąty .....	10 godz.
V.	Geometria płaska – pole czworokąta .....	10 godz.
VI.	Funkcja kwadratowa .....	17 godz.

**Szczegółowy rozkład materiału**

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
<b>I.</b>	<b>Funkcja i jej własności</b>	
1.	Pojęcie funkcji. Funkcja liczbowa. Dziedzina i zbiór wartości funkcji	1
2.	Sposoby opisywania funkcji	1
3.	Wykres funkcji	1
4.	Dziedzina funkcji liczbowej	1
5.	Zbiór wartości funkcji liczbowej	1
6.	Miejsce zerowe funkcji	1
7.	Monotoniczność funkcji	1
8.	Funkcje różnowartościowe	1
9.	Odczytywanie własności funkcji na podstawie jej wykresu	1
10.	Szkicowanie wykresów funkcji o zadanych własnościach	1
11.	Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania równań i nierówności	1
12.	Zastosowanie wiadomości o funkcjach do opisywania, interpretowania i przetwarzania informacji wyrażonych w postaci wykresu funkcji	1
13.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>14</b>
<b>II.</b>	<b>Przekształcenia wykresów funkcji</b>	
1.	Podstawowe informacje o wektorze w układzie współrzędnych	1
2.	Przesunięcie równoległe. Przesunięcie równoległe wzdłuż osi $OX$	1
3.	Przesunięcie równoległe wzdłuż osi $OY$	1
4.	Przesunięcie równoległe o wektor $w = [p, q]$	1
5.	Symetria osiowa. Symetria osiowa względem osi $OX$	1
6.	Symetria osiowa względem osi $OY$	1
7.	Symetria środkowa. Symetria środkowa względem punktu $(0,0)$	1
8.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>9</b>
<b>III.</b>	<b>Funkcja liniowa</b>	
1.	Proporcjonalność prosta	1
2.	Funkcja liniowa. Znaczenie współczynników we wzorze funkcji liniowej	1
3.	Własności funkcji liniowej	2
4.	Równoległość i prostopadłość wykresów funkcji liniowych o współczynnikach kierunkowych różnych od zera	1
5.	Zastosowanie wiadomości o funkcji liniowej w zadaniach z życia codziennego	1
6.	Równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	1
7.	Układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	1
8.	Zastosowanie układów równań liniowych do rozwiązywania zadań tekstowych	2

9.	Nierówność pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi i jej interpretacja geometryczna. Układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi	2
10.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>14</b>
<b>IV.</b>	<b>Geometria płaska – czworokąty</b>	
1.	Czworokąty i ich klasyfikacja	1
2.	Własności trapezów. Twierdzenie o linii łączącej środki ramion trapezu	1
3.	Własności równoległoboków	1
4.	Trapezoidy	1
5.	Czworokąt opisany na okręgu	1
6.	Czworokąt wpisany w okrąg	1
7.	Podobieństwo. Podobieństwo czworokątów	1
8.	Skala i plan	1
9.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>10</b>
<b>V.</b>	<b>Geometria płaska – pole czworokąta</b>	
1.	Pole równoległoboku	3
2.	Pole trapezu	3
3.	Pola figur podobnych	2
4.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>10</b>
<b>VI.</b>	<b>Funkcja kwadratowa</b>	
1.	Jednomian kwadratowy, trójmian kwadratowy	1
2.	Przekształcenia wykresów funkcji kwadratowych	1
3.	Postać ogólna i postać kanoniczna funkcji kwadratowej	2
4.	Miejsca zerowe funkcji kwadratowej. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	2
5.	Najmniejsza oraz największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym	1
6.	Badanie trójmianu kwadratowego, zadania optymalizacyjne	2
7.	Równania kwadratowe	2
8.	Nierówności kwadratowe	2
9.	Zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych	2
10.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>17</b>
	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	<b>2</b>

**klasa 3.****(34 tyg. 2 godz. = 68 godz.)****Ramowy rozkład materiału**

I.	Wielomiany .....	18 godz.
II.	Funkcje wymierne .....	16 godz.
III.	Elementy geometrii analitycznej .....	14 godz.
IV.	Ciągi .....	18 godz.

**Szczegółowy rozkład materiału**

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
<b>I.</b>	<b>Wielomiany</b>	
1.	Wielomian jednej zmiennej stopnia $n$ ( $n \geq 1$ )	1
2.	Równość wielomianów	1
3.	Dodawanie, odejmowanie, mnożenie wielomianów	3
4.	Dzielenie wielomianów	2
5.	Pierwiastek wielomianu, pierwiastek wielokrotny	1
6.	Twierdzenie Bezouta, twierdzenie o reszcie	2
7.	Rozkład wielomianu na czynniki	3
8.	Równania wielomianowe	2
9.	Zadania tekstowe prowadzące do równań wielomianowych	1
10.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>18</b>
<b>II.</b>	<b>Funkcje wymierne</b>	
1.	Definicja funkcji wymiernej, dziedzina funkcji wymiernej	2
2.	Działania na wyrażeniach wymiernych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie)	4
3.	Proporcjonalność odwrotna i jej własności	1
4.	Funkcja homograficzna i jej własności	3
5.	Proste równania wymierne	2
6.	Proste nierówności wymierne	2
7.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>16</b>
<b>III.</b>	<b>Elementy geometrii analitycznej</b>	
1.	Wektor w układzie współrzędnych – powtórzenie wiadomości	1
2.	Odległość punktów w układzie współrzędnych	1
3.	Współrzędne środka odcinka	1
4.	Równanie kierunkowe prostej	1
5.	Równanie ogólne prostej	1
6.	Równoległość prostych	1
7.	Prostopadłość prostych	1
8.	Odległość punktu od prostej	1
10.	Równanie okręgu	2
11.	Wzajemne położenie prostej i okręgu	2
12.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>14</b>
<b>IV.</b>	<b>Ciągi</b>	
1.	Określenie ciągu, ciąg liczbowy	1
2.	Sposoby opisywania ciągów	1
3.	Monotoniczność ciągu	1
4.	Ciąg arytmetyczny	4
5.	Ciąg geometryczny	4
6.	Ciąg arytmetyczny i geometryczny – zadania łączne	2
7.	Oprocentowanie lokat i kredytów (procent prosty i składany)	3
8.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>18</b>
	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	<b>2*</b>

\* Dla techników, w których praktyki odbywają się w klasie 3. przez 3 tygodnie, liczba godzin do dyspozycji nauczyciela jest równa 4.

**klasa 4.****(30 tyg. 3 godz. = 90 godz.)****Ramowy rozkład materiału**

I.	Funkcja wykładnicza .....	8 godz.
II.	Elementy kombinatoryki .....	10 godz.
III.	Rachunek prawdopodobieństwa .....	11 godz.
IV.	Elementy statystyki opisowej .....	8 godz.
V.	Geometria przestrzenna .....	19 godz.

**Szczegółowy rozkład materiału**

Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
<b>I.</b>	<b>Funkcja wykładnicza</b>	
1.	Funkcja wykładnicza i jej własności	2
2.	Proste równania i nierówności wykładnicze	3
3.	Zastosowanie funkcji wykładniczej do rozwiązywania zadań umieszczonych w kontekście praktycznym	1
4.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>8</b>
<b>II.</b>	<b>Elementy kombinatoryki</b>	
1.	Zliczanie obiektów w prostych sytuacjach kombinatorycznych	1
2.	Zasada mnożenia	1
3.	Drzewo stochastyczne	1
4.	Symbol silni	1
5.	Permutacje	1
6.	Wariacje z powtórzeniami	1
7.	Wariacje bez powtórzeń	1
8.	Kombinacje	1
9.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>10</b>
<b>III.</b>	<b>Rachunek prawdopodobieństwa</b>	
1.	Doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych, zdarzenie, działania na zdarzeniach	2
2.	Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa	2
3.	„Klasyczna definicja prawdopodobieństwa”	5
4.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>11</b>
<b>IV.</b>	<b>Elementy statystyki opisowej</b>	
1.	Dane statystyczne i ich klasyfikacja	1
2.	Średnia z próby	2
3.	Mediana z próby	1
4.	Odchylenie standardowe z próby	2
5.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>8</b>
<b>V.</b>	<b>Geometria przestrzenna</b>	
1.	Płaszczyzny i proste w przestrzeni	1
2.	Rzut równoległy na płaszczyznę	1
3.	Rzut prostokątny na płaszczyznę, kąt między prostą i płaszczyzną	1
4.	Kąt dwuścienny, kąt liniowy kąta dwuściennego	1
5.	Wielościany, pole wielościanu, objętość wielościanu	1

6.	Gnaniastostupy – podział, pole powierzchni, objętość	4
7.	Ostrostupy – podział, pole powierzchni, objętość	4
8.	Bryły obrotowe – walec, stożek, kula; pole powierzchni i objętość brył obrotowych	4
9.	Praca klasowa. Omówienie i poprawa pracy klasowej	2
	<b>razem</b>	<b>19</b>
	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	<b>34*</b>

**\* Dla techników, w których praktyki odbywają się w klasie 4. przez 3 tygodnie, liczba godzin do dyspozycji nauczyciela jest równa 25.**