

## Standard merytoryczno-dydaktyczny

E-materiały dydaktyczne do matematyki

Typ e-materiału	E-materiały dydaktyczne do matematyki
<b>WYMAGANIA – opis wymagań wobec e-materiałów (z uwzględnieniem sposobu wykorzystania)</b>	
<p>E-materiałem może być pojedynczy materiał lub zestaw materiałów dydaktycznych umożliwiających realizację pełnej godziny nauczania, w skład którego wchodzi scenariusz lekcji oraz minimum 2 zasoby multimedialne (np. film, nagranie audio, wywiad, prezentacja multimedialna, galeria zdjęć, symulacja itp.). E-materiały dydaktyczne umożliwią realizację celów i treści kształcenia edukacji matematycznej w zakresie rozszerzonym dla szkół ponadpodstawowych kończących się egzaminem maturalnym.</p> <p>E-materiały dydaktyczne – równocześnie muszą spełniać następujące wymagania, określone w Standardach merytoryczno-dydaktycznych, w tym m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E-materiały powinny być oparte na nauczaniu problemowym, badawczym, eksperymentalnym, aktywizującym ucznia.</li> <li>• E-materiały powinny zawierać podsumowania zbiorcze poszczególnych części materiału oraz wskazania dotyczące tego, co dokładnie uczeń ma opracować, aby odnieść sukces w rozwiązywaniu zadań.</li> <li>• E-materiały powinny zawierać zadania o różnym stopniu trudności tak, aby możliwe dostosowanie ich do potrzeb i możliwości różnych uczniów.</li> </ul> <p>E-materiały powinny być dostosowane zarówno do samodzielnej pracy uczniów (zwiększenie autonomii uczniów podczas korzystania z e-materiałów; np. koncepcje nauczania opartą na pracy w systemie odwróconej klasy), jaki i pracy pod kierunkiem nauczyciela.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treści zawarte w e-materiałach będą integralnym składnikiem przekazu multimedialnego.</li> </ul> <p>Liczba e-materiałów do matematyki: 949 e-materiałów do matematyki będzie się składać na co najmniej 180 multimedialnych lekcji. Każdy e-materiał umożliwi realizację pełnej godziny nauczania.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-materiały dydaktyczne zawierające treści do matematyki rozwijają kompetencję: <i>kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne</i>, realizują treści podstawy programowej kształcenia ogólnego oraz rozwijają przynajmniej jeszcze jedną wybraną kompetencję kluczową. Zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie; (2006/962/WE) [<i>porozumiewanie się w językach obcych, kompetencje informatyczne, umiejętność uczenia się, kompetencje społeczne i obywatelskie; inicjatywność przedsiębiorczość</i>]. Realizację tych kompetencji zakłada podstawa programowa kształcenia ogólnego w zakresie poszczególnych przedmiotów.</li> <li>2. E-materiały dydaktyczne zawierają uniwersalne treści z matematyki, które służą osiągnięciu, określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego, efektów i celów kształcenia (tzn. uzyskaniu sprawności rachunkowej, umiejętności wykorzystania i tworzenia informacji, wykorzystania</li> </ol>	

i interpretowania reprezentacji, rozumowania i argumentacji) Wykorzystują metodykę nauczania tegoż przedmiotu. Treści te są możliwe do realizacji na ponadpodstawowym etapie edukacyjnym w zakresie rozszerzonym w szkołach kończących się egzaminem maturalnym.

3. Koncepcja dydaktyczna e-materiałów do matematyki została oparta na konstruktywistycznej strategii pedagogicznej i/lub konektywizmie - teorii nauczania – uczenia się w epoce cyfrowej, kształceniu wyprzedzającym, kształceniu hybrydowym, edukacji kreatywnej. Ma na celu kształtowanie umiejętności związanych z wykonywaniem obliczeń na liczbach rzeczywistych, operowaniem i wykorzystaniem informacji zapisanych również językiem matematyki, stosowaniem obiektów matematycznych i operowaniem nimi, dostrzeganiem analogii, prowadzeniem kilkietapowych rozumowań, rozwijaniem myślenia twórczego. Służą temu:

- ćwiczenia interaktywne np. mapy myśli, symulacje, gry dydaktyczne,
- ćwiczenia warsztatowe, twórcze, prace projektowe.

Lekcje są w pełni multimedialne. Materiały dydaktyczne atrakcyjne dla ucznia, pobudzają zainteresowania i aktywność edukacyjną, wykorzystują naturalne pasje.

4. E-materiały do matematyki służą uczeniu się opartemu na samodzielnej pracy uczniów, jak i pod kierunkiem nauczyciela. Realizują koncepcję nauczania opartą na wspólnym planowaniu uczenia się, zachęcają do pracy z wykorzystaniem funkcjonalności platformy, na której zostaną zamieszczone e-materiały. Stwarzają przestrzeń edukacyjną do realizacji procesu nauczania/uczenia się zgodnie z proponowanymi w koncepcji strategiami/metodami. Zakres wykorzystywanych dostępnych zasobów, w tym multimedialnych wynika i jest podporządkowany przyjętej strategii/metody edukacyjnej, tj.:

- **Eksperyment** – angażuje szeroki obszar dyspozycji poznawczych, rozwija podstawowe sprawności intelektualne. Można go prowadzić zarówno metodami tradycyjnymi, jak i wykorzystując przestrzeń cyfrową (np. do pozyskiwania potrzebnych informacji lub współpracy wirtualnej z innymi badaczami prowadzącymi elementy eksperymentu).
- **Uczenie się pojęć** – oparte jest na podawaniu przykładów i kontrprzykładów rozpoznawania wzorca według jego istotnych cech. Mogą być one samodzielnie pozyskiwane przez uczniów z Internetu. Najczęstsze sposoby uczenia się pojęć to metody oparte na dedukcji – od reguły do przykładu lub metody oparte na indukcji – od przykładu do reguły.
- **Blended learning** - metoda łącząca tradycyjne, stacjonarne nauczanie, z nauczaniem z aktywnościami prowadzonymi zdalnie za pomocą komputera.
- **Rozszerzona rzeczywistość** - to system łączący świat rzeczywisty z obrazami wytworzonymi przez komputer. Można na przykład wykorzystać obraz z kamery, na który nałożona jest grafika w 3D.
- **WebQuest** – to jeden z rodzajów metody projektów, generującej samodzielną pracę badawczą uczniów.
- **Grywalizacja** - wykorzystanie mechanizmów znanych z gier.
- **Gamifikacja** obok edukacji z wykorzystaniem gier (game based learning) jest jedną z form edukacji przez rozrywkę (edutainment).
- **Nauczanie w środowisku elektronicznym 3D – Second Life**- poszerza i uzupełnia proces dydaktyczny przez przeniesienie do alternatywnej rzeczywistości elektronicznej. W matematyce najczęściej wykorzystuje się metodę do wizualizacji brył. Second Life jest również przeglądarką, gdzie

są dostępne np. interaktywne muzea i różnorodnie wizualizowane materiały.

- **E-portfolio** - tworzona przez właściciela kolekcja cyfrowych obiektów demonstrujących doświadczenia, osiągnięcia i dowody związane z umiejętnościami i kompetencjami lub z procesem uczenia się.
- **Edutainment** – łączenie nauki z rozrywką, przy wykorzystaniu różnego typu programów symulacyjnych, gier i zabaw.

5. E-materiały do nauczania matematyki realizują koncepcję dydaktyczną nauczania opartego o ideę/koncepcję edukacji kreatywnej, której elementem jest ocenianie kształtujące. E-materiały powinny spełniać wymogi dydaktyczne: (oznaczony \* nie jest obligatoryjny do spełnienia):

- \*odwołanie się do wcześniejszej wiedzy i umiejętności ucznia (np. tzw. przedwiedza lub „już wiesz”),
- sformułowanie celów w języku ucznia,
- sformułowanie oczekiwań dla ucznia (tzw. kryteria sukcesu), np. czego się nauczysz, co powtórzysz,
- wpisanie informacji zwrotnej dla ucznia o osiągnięciu celu lub oczekiwań (jeżeli forma pracy ucznia tego wymaga),
- podsumowania zbiorcze poszczególnych części materiału oraz wskazania dotyczące tego, co dokładnie uczeń ma opracować, aby odnieść sukces w rozwiązywaniu zadań,
- zróżnicowane formy zadań oraz zadania o różnym stopniu trudności tak, aby było możliwe dostosowanie ich do potrzeb i możliwości różnych uczniów.

6. 949 e-materiałów do matematyki będzie się składać na co najmniej 180 multimedialnych lekcji. Każdy e-materiał umożliwi realizację pełnej godziny nauczania. Każdy z e-materiałów zawierać będzie scenariusz zajęć oraz minimum 2 zasoby multimedialne, z których przynajmniej jeden zasób multimedialny jest jednym z zalecanych bazowych multimediiów:

- Video - interaktywne symulacje eksperymentów;
- Gry edukacyjne;
- Materiały audio;
- Interaktywne ćwiczenia;
- Bazę testów samosprawdzających;
- Aplety;
- Sprawdzarkę programów;
- Grafikę 3D;
- Prezentacje multimedialne.

Sposób prezentowania treści e-materiału musi cechować zgodność logiczna, merytoryczna i dydaktyczna oraz musi on zapewniać spójność lekcji multimedialnej, której częścią jest dany e-materiał. Musi wynikać z koncepcji dydaktycznej opartej na jednej z wybranych efektywnych strategii pedagogicznych uczenia się (np. konstruktywizm, konektywizm, edukacja kreatywna, systemy ekspertowe) oraz z dydaktyki przedmiotowej przy zachowaniu racjonalnych proporcji tekstu i multimediiów, umożliwiając uczniom samodzielne uczenie się lub pod kierunkiem nauczyciela.

Treści zawarte w e-materiałach będą integralnym składnikiem przekazu multimedialnego. Sposób prezentowania treści e-materiału musi cechować

zgodność logiczna, merytoryczna i dydaktyczna oraz musi on zapewniać spójność lekcji multimedialnej, której częścią jest dany e-materiał.

7. E-materiały do matematyki będą spełniały kryteria poprawności merytorycznej (zgodne ze współczesną wiedzą naukową), językowej. Zostaną opracowane z poszanowaniem godności, etyki, ogólnie obowiązujących zasad współżycia i norm społecznych oraz będą zgodnie z zasadą równości szans kobiet i mężczyzn w ramach funduszy unijnych na lata 2014-2020. Materiały nie zawierają treści reklamowych.

#### KRYTERIA OCENY SPEŁNIENIA STANDARDU

Zamieszczone poniżej w odrębnej tabeli (*spełnia/nie spełnia*).

Lp.	WYMAGANIE	CHARAKTERYSTYKA WYMAGANIA	SPEŁNIA	NIE SPEŁNIA	Uwagi
1.	E-materiały dydaktyczne zawierają treści do matematyki realizują treści podstawy programowej kształcenia ogólnego oraz rozwijają przynajmniej jeszcze jedną wybraną kompetencję kluczową, której realizację zakłada podstawa programowa kształcenia ogólnego w zakresie poszczególnych przedmiotów. Zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady z 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie; (2006/962/WE) - <i>porozumiewanie się w językach obcych, kompetencje informatyczne, umiejętność uczenia się, kompetencje społeczne i obywatelskie; inicjatywność przedsiębiorczość</i> .	Kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne			obowiązkowo spełnia
		Kompetencja porozumiewania się w językach obcych			wariantowo spełnia
		Kompetencje informatyczne (TSI kompetencje społeczeństwa informacyjnego)			wariantowo spełnia
		Umiejętność uczenia się			wariantowo spełnia
		Kompetencje społeczne i obywatelskie			wariantowo spełnia
		Inicjatywność i przedsiębiorczość			wariantowo spełnia
		<b>Spełnienie standardu – minimum 2 kompetencje kluczowe, w tym obowiązkowo kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne</b>			

2.	E-materiały dydaktyczne zawierają uniwersalne treści matematyczne, które służą osiągnięciu, określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego, efektów i celów uczenia się. Wykorzystują metodykę nauczania tegoż przedmiotu. Treści te są możliwe do realizacji na ponadpodstawowym etapie edukacyjnym w zakresie rozszerzonym w szkołach kończących się egzaminem maturalnym.	Treść materiału pozwala na osiągnięcie efektów i celów uczenia się zawartych w podstawie programowej kształcenia ogólnego			obowiązkowo spełnia
		Treści zawarte w e-materiałach będą integralnym składnikiem przekazu multimedialnego			obowiązkowo spełnia
		Treść materiału posiada charakter uniwersalny			obowiązkowo spełnia
		<b>Spełnienie standardu – trzy elementy zostały spełnione</b>			
3.	Koncepcja dydaktyczna e-materiałów do matematyki została oparta na konstruktywistycznej strategii pedagogicznej i/lub konektywizmie - teorii nauczania – uczenia się w epoce cyfrowej, edukacji kreatywnej, ma na celu: <ul style="list-style-type: none"> <li>kształcenie sprawności rachunkowej,</li> <li>kształcenie umiejętności strategii rozwiązywania zadania,</li> <li>kształcenie umiejętności dostrzegania regularności, podobieństw i analogii,</li> <li>rozwijanie umiejętności stawiania hipotez i dowodzenia ich poprawności,</li> <li>rozumienie pojęć i wykorzystanie technik posługiwania się nimi w trakcie rozwiązywania trudnych zagadnień,</li> </ul>	Aktywizowanie ucznia			obowiązkowo spełnia
		Uczenie się przez wyszukiwanie, opisywanie, lokalizowanie i rozpoznawanie informacji.			wariantowo spełnia
		Uczenie się przez ćwiczenia warsztatowe.			wariantowo spełnia
		Uczenie się poprzez interpretowanie, wnioskowanie, porównywanie i wyjaśnianie problemów matematycznych.			wariantowo spełnia
		Uczenie się poprzez analizowanie, klasyfikowanie i strukturyzowanie informacji przedstawionych w różnej formie (np. literatura, film, nagranie audio).			wariantowo spełnia
		Uczenie się poprzez analizę i organizację danych w postaci tabel, map, wykresów, schematów, infografiki i ilustracji.			wariantowo spełnia

	<ul style="list-style-type: none"> <li>dostrzeganie zależności, odkrywanie prawidłowości i zapisywanie ich przy użyciu aparatu algebraicznego,</li> <li>kształtowanie umiejętności związanych z wykonywaniem obliczeń na liczbach rzeczywistych,</li> <li>kształtowanie umiejętności operowania i wykorzystania informacji zapisanych również językiem matematyki,</li> <li>kształcenie umiejętności stosowania obiektów matematycznych i operowania nimi,</li> <li>uczenie dostrzegania analogii,</li> <li>kształcenie umiejętności prowadzenia kilkietapowych rozumowań,</li> <li>rozwijanie myślenia twórczego.</li> </ul> <p>Lekcje są w pełni multimedialne. Materiały dydaktyczne są atrakcyjne dla ucznia, pobudzają zainteresowania i aktywność edukacyjną, wykorzystują naturalne pasje. Koncepcja jest zgodna z podstawą programową i aktywizuje ucznia proponując różne aktywne formy uczenia się.</p>	Uczenie się poprzez stawianie i weryfikowanie hipotez.			wariantowo spełnia
		Uczenie się poprzez stawianie pytań i rozwiązywanie problemów matematycznych.			wariantowo spełnia
		Materiały dydaktyczne są atrakcyjne dla ucznia, pobudzają zainteresowania i aktywność edukacyjną, wykorzystują naturalne pasje.			obowiązkowo spełnia
		E-materiał umożliwia realizację zakładanych celów kształcenia.			obowiązkowo spełnia
		<b>Spełnienie standardu – spełnienie kryteriów obowiązkowych i wykorzystano przynajmniej jedną z zaproponowanych form uczenia się</b>			
4.	E-materiał do matematyki służy uczeniu się opartemu na samodzielnej pracy ucznia, jak i pod kierunkiem nauczyciela. Realizuje koncepcję nauczania opartą na wspólnym planowaniu uczenia się, zachęca do pracy z wykorzystaniem funkcjonalności platformy,	Materiał do samodzielnej pracy uczniów			obowiązkowo spełnia
		Materiał do samodzielnej pracy uczniów w grupie			wariantowo spełnia
		Materiał do pracy pod kierunkiem nauczyciela			obowiązkowo spełnia

	<p>na której zostaną zamieszczone e-materiały. Stwarza przestrzeń edukacyjną do realizacji procesu nauczania/uczenia się zgodnie z proponowanymi w koncepcji strategiami/metodami, tj:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksperyment;</li> <li>• Uczenie się pojęć;</li> <li>• Blended learning;</li> <li>• Rozszerzona rzeczywistość;</li> <li>• WebQuest;</li> <li>• Grywalizacja;</li> <li>• Gamifikacja;</li> <li>• Nauczanie w środowisku elektronicznym 3D – Second Life;</li> <li>• E-portfolio;</li> <li>• Edutainment.</li> </ul> <p>Zakres wykorzystywanych dostępnych zasobów, w tym multimedialnych wynika i jest podporządkowany przyjętej strategii/metody edukacyjnej.</p>	Materiał do pracy w systemie odwróconej klasy (edukacji wyprzedzającej)			wariantowo spełnia
		E-materiał umożliwia pracę zgodnie ze strategią odwróconej klasy lub/i strategią kształcenia wyprzedzającego.			wariantowo spełnia
		E-materiał umożliwia pracę zgodnie z regułami gamifikacji lub/i grywalizacji.			wariantowo spełnia
		E-materiał umożliwia pracę zgodnie ze strategią nauczania w środowisku elektronicznym 3D.			wariantowo spełnia
		E-materiał umożliwia pracę zgodnie ze strategią eksperymentu i/lub uczenia pojęć.			wariantowo spełnia
		E-materiały dydaktyczne są atrakcyjne dla ucznia, pobudzają zainteresowania i aktywność edukacyjną, wykorzystują naturalne pasje.			obowiązkowo spełnia
		E-materiał umożliwia realizację zakładanych celów kształcenia.			obowiązkowo spełnia
		Spójność koncepcji e-materiału.			obowiązkowo spełnia
		<b>Spełnienie standardu – spełnienie kryteriów obowiązkowych i wykorzystano przynajmniej jeden z zaproponowanych sposobów (form) uczenia się</b>			
5.	E-materiały do matematyki realizują koncepcję dydaktyczną nauczania opartego o ideę/koncepcję edukacji kreatywnej,	E-materiał zawiera odwołanie się do wcześniejszej wiedzy i umiejętności ucznia (np. tzw. przedwiedza lub „już wiesz”)			wariantowo spełnia

	<p>której jednym z elementów jest ocenianie kształtujące E-materiały powinny spełniać wymogi dydaktyczne: (oznaczony * nie jest obligatoryjny do spełnienia):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– *odwołanie się do wcześniejszej wiedzy i umiejętności ucznia (np. tzw. przedwiedza lub „już wiesz”),</li> <li>– sformułowanie celów uczenia się w języku ucznia,</li> <li>– sformułowanie oczekiwań dla ucznia (tzw. kryteria sukcesu), np. czego się nauczysz, co powtórzysz,</li> <li>– wpisanie informacji zwrotnej dla ucznia o osiągnięciu celu lub oczekiwań (jeżeli forma pracy ucznia tego wymaga),</li> <li>– podsumowania zbiorcze poszczególnych części materiału oraz wskazania dotyczące tego, co dokładnie uczeń ma opracować, aby odnieść sukces w rozwiązywaniu zadań,</li> <li>– zróżnicowane formy zadań oraz zadania o różnym stopniu trudności tak, aby było możliwe dostosowanie ich do potrzeb i możliwości różnych uczniów.</li> </ul>	E-materiał zawiera cele uczenia się sformułowane w języku ucznia			obowiązkowo spełnia
		E-materiał zawiera sformułowane oczekiwania dla ucznia (tzw. kryteria sukcesu), np. czego się nauczysz, co powtórzysz.			obowiązkowo spełnia
		Zadania zawierają informację zwrotną dla ucznia o osiągnięciu celu lub oczekiwań (jeżeli forma pracy ucznia tego wymaga)			obowiązkowo spełnia
		E-materiał zawiera podsumowania zbiorcze poszczególnych części materiału oraz wskazania dotyczące tego, co dokładnie uczeń ma opracować, aby odnieść sukces w rozwiązywaniu zadań			obowiązkowo spełnia
		E-materiał zawiera zadania o różnym stopniu trudności tak, aby było możliwe dostosowanie ich do potrzeb i możliwości różnych uczniów.			obowiązkowo spełnia
		<b>Spełnienie standardu – spełnienie obowiązkowych wymagań</b>			
6.	E-materiał do matematyki zawierać będzie scenariusz zajęć oraz minimum 2 zasoby multimedialne, z których przynajmniej jeden zasób multimedialny jest jednym z	Możliwość realizacji pełnej godziny nauczania (45 min) (ilość materiału nauczania adekwatna do czasu 45 min)			obowiązkowo spełnia
		Video - interaktywne symulacje eksperymentów			wariantowo spełnia



	<p>zalecanych multimediiów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Video - interaktywne symulacje eksperymentów,</li> <li>• Gry edukacyjne,</li> <li>• Materiały audio,</li> <li>• Interaktywne ćwiczenia (testy interaktywne),</li> <li>• Bazę testów samosprawdzających,</li> <li>• Aplety,</li> <li>• Sprawdzarkę programów,</li> <li>• Prezentacje multimedialne,</li> <li>• Grafikę 3D,</li> <li>• Prezentacje multimedialne.</li> </ul> <p>Sposób prezentowania treści musi wynikać z przyjętej przez wykonawcę koncepcji dydaktycznej opartej na jednej z wybranych efektywnych strategii pedagogicznych uczenia się (np. konstruktywizm, konektywizm, ocenianie kształtujące, kształcenie wyprzedzające, kształcenie hybrydowe, edukacja kreatywna) oraz z dydaktyki przedmiotowej przy zachowaniu racjonalnych proporcji tekstu i multimediiów, umożliwiając uczniom samodzielne uczenie się lub pod kierunkiem nauczyciela.</p>	Scenariusz lekcji			obowiązkowo spełnia
		Gry edukacyjne			wariantowo spełnia
		Grafika 3D			wariantowo spełnia
		Aplety			wariantowo spełnia
		Prezentacja multimedialna			wariantowo spełnia
		Symulacje			wariantowo spełnia
		Testy interaktywne			wariantowo spełnia
		Logiczna i merytoryczna spójność scenariusza lekcji z multimediami			obowiązkowo spełnia
		Zawiera drugie multimedium			obowiązkowo spełnia
		<b>Spełnienie standardu – spełnienie obowiązkowych wymagań oraz 1 wariantowego</b>			
7.	E-materiały do matematyki będą spełniały kryteria poprawności merytorycznej (zgodne ze współczesną wiedzą naukową),	Poprawność merytoryczna			obowiązkowo spełnia
		Poprawność językowa			obowiązkowo spełnia

	językowej. Zostaną opracowane z poszanowaniem godności, etyki, ogólnie obowiązujących zasad współżycia i norm społecznych oraz zgodnie z zasadą równości szans kobiet i mężczyzn w ramach funduszy unijnych na lata 2014-2020.	Treści lekcji są zgodne z zasadami etyki, nie godzą w zasady, normy współżycia społecznego (dopuszczalne jest wykorzystywanie treści o powyższym charakterze jako środka wyrazu artystycznego lub innego uzasadnionego zabiegu)			obowiązkowo spełnia
		<b>Spełnienie standardu – trzy elementy zostały spełnione</b>			