

NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

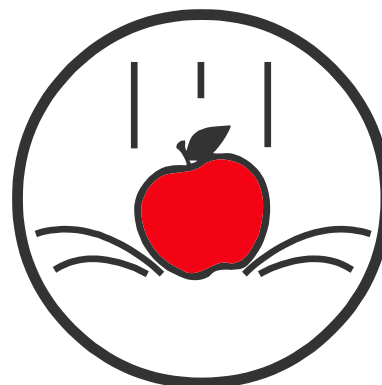
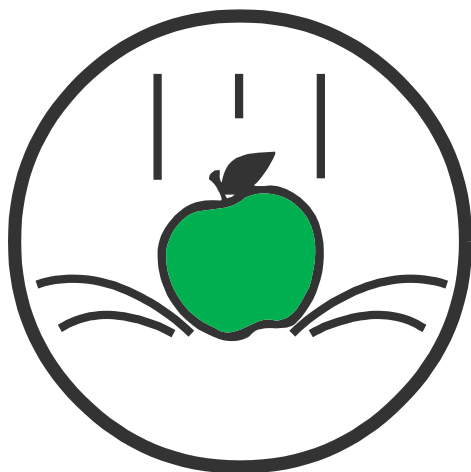
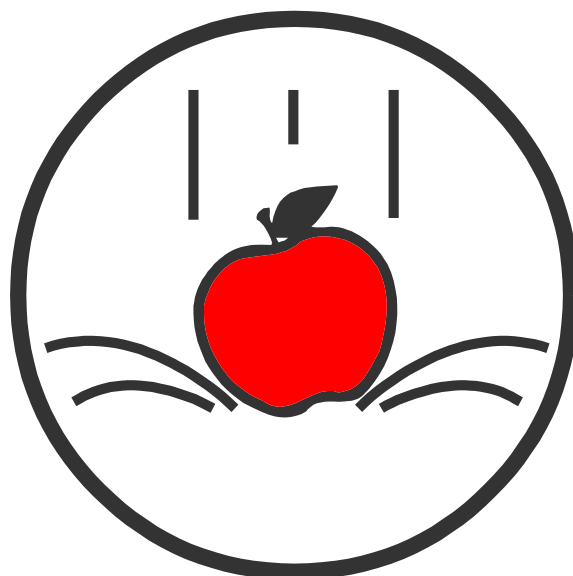
- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

PROGRAM REALIZACJI ZAJĘĆ POZALEKCYJNYCH W RAMACH PROJEKTU

NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM – program akademickiego
wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Autorzy:

dr Zbigniew Adamski
dr Romualda Bregier-Jarzębowska
dr Jan Kaczmarek
dr Tomasz Karolak
prof. dr hab. Lechosław Łomozik
dr hab. Grzegorz Pawłowski
dr Eliza Rybska
prof. UAM dr hab. Piotr Tomczak



Poznań 2010



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

Wstęp

1. Diagnoza

W Polsce obserwuje się wzrost zapotrzebowania na absolwentów kierunków technicznych i matematyczno-przyrodniczych. Jednocześnie maleje zainteresowanie maturzystów takimi studiami. Co więcej prognozuje się, że w najbliższych latach dysproporcja pomiędzy potrzebami gospodarki, a zainteresowaniami młodzieży będzie rosła. Wśród przyczyn niskiego zainteresowania uczniów studiami matematyczno-przyrodniczymi wymienia się sposób w jaki przedmioty takie jak biologia, chemia, fizyka, matematyka i informatyka przedstawiane są w szkole. Oto lista wymienianych przy tej okazji „grzechów głównych”:

- 1) Nadmiar wiedzy abstrakcyjnej, oderwanej od rzeczywistości dnia codziennego;
- 2) Nadmiar wiedzy podręcznikowej przy zbyt małej ilości pokazów, eksperymentów i obserwacji;
- 3) Nastawienie na wiedzę encyklopedyczną zamiast rozumienia;
- 4) Poszufladkowanie wiedzy na przedmioty, działy, itd., uniemożliwiające wytworzenie spójnego obrazu świata;
- 5) Podawanie gotowych rozwiązań zamiast stawiania problemów;
- 6) Nastawienie na rozwiązywanie standardowych zadań zamiast myślenia twórczego.

Od szkoły wymaga się głównie, aby uczniowie osiągnęli jak najlepsze wyniki na egzaminie maturalnym. Aby sprostać tym wymaganiom, szkoła zamiast pobudzać postawę twórczego odniesienia do otaczającego świata bazując na fascynacji tym światem musi promować myślenie odtwórcze, wiedzę encyklopedyczną oraz uczyć gotowych schematów rozwiązywania typowych zadań. Uczniowie myślący twórczo, niekonwencjonalnie, mający zainteresowania wykraczające poza podstawę programową często nie są w stanie zaspokoić w szkole swoich poznawczych potrzeb. Obfitość materiału połączona z nader skromną liczbą godzin nie pozwala prowadzić uczniów tak, aby sami dochodzili do właściwych wniosków, przeciwnie wnioski te podaje się w formie gotowej, podręcznikowej wiedzy. Również z powodu braku czasu, a także z powodu skromnej bazy liczba eksperymentów czy obserwacji, które wykonują uczniowie jest znikoma. W efekcie przedmioty matematyczno-przyrodnicze postrzegane są jako trudny i nieciekawym, narzucony obowiązek.

2. Recepta

Nauczyciele przedmiotów matematyczno-przyrodniczych robią wiele, aby ukazać młodzieży piękno nauki. W staraniach tych napotykają trudności, krótko scharakteryzowane powyżej. Bardzo często są w tych staraniach osamotnieni, pozbawieni wsparcia.

Projekt „NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM - ...” powstał w przekonaniu, że wsparcia takiego powinny udzielać Uniwersytety. Uznaliśmy, że potrzebny jest intensywny program zajęć pozalekcyjnych i pozaszkolnych prowadzonych przez nauczycieli akademickich we współpracy z nauczycielami. Kontakt z nauczycielami akademickimi pozwoli uczniom poczuć naukową pasję. Oddanie do ich dyspozycji uniwersyteckich laboratoriów, stworzy możliwości, których szkoła nie ma szansy zapewnić. W efekcie nastąpi wzrost wiedzy i umiejętności uczniów i to wzrost nie tylko w aspekcie ilościowym (co do zakresu tematycznego) ale przede wszystkim w zakresie jakościowym (co do struktury tej wiedzy).

3. Założenia merytoryczne programu

Program merytoryczny został opracowany przez nauczycieli akademickich reprezentujących cztery Wydziały Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, tj. Wydział Biologii, Wydział Chemii, Wydział Fizyki oraz Wydział Matematyki i Informatyki. Program określa tematy zajęć, a także ich treści oraz cele i zakładane efekty. Jednym z podstawowych celów programu jest rozbudzenie zainteresowania naukami matematyczno-przyrodniczymi i informatycznymi. Wybrano więc tematy ciekawe, związane z praktyką, ważne nie tylko z wąskorozumianych specjalistycznych powodów. Oto przykłady takich tematów: katastrofy ekologiczne, energetyka termojądrowa, grafika 3D, strategie życiowe różnych organizmów, geometria w nawigacji. Nie pominięto tematów kontrowersyjnych jak ten o wspólnym pochodzeniu człowieka i małpy. Ważnym, elementem promocji nauk matematyczno-przyrodniczych jest



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

ukazywanie ich na tle i w harmonii z szeroko rozumianą kulturą. Temu służą takie tematy jak motywy fraktalne w sztuce czy analiza wytworów kultury (tekstów, obrazów) pod kątem biologicznej poprawności. Poza specjalnie dobraną tematyką rozbudzeniu zainteresowań służyć mają również zakładane efekty, którym podporządkować trzeba sposoby prowadzenia zajęć. Z założenia sposoby te mają pobudzać do samodzielnego, twórczego myślenia. Podstawowymi środkami mają być obserwacja, eksperyment, modelowanie komputerowe. Zostanie położony nacisk na krytyczne wyszukiwanie informacji, planowanie eksperymentów, samodzielną analizę ich wyników, modelowanie rzeczywistości, wyciąganie wniosków oraz umiejętność prezentowania wyników własnych badań i przemyśleń. Drugim celem programu jest rozwinięcie interdyscyplinarnego podejścia do przedmiotów matematyczno-przyrodniczych. Próba przekroczenia tradycyjnego podziału różnych zagadnień pomiędzy przedmioty szkolne, podziału widocznego również w strukturze Uniwersytetu (cztery Wydziały), okażą się sporym wyzwaniem dla autorów programu. Konstrukcje programu oparto na trzech tematach wiodących, po jednym temacie na każdy rok szkolny. W klasie I tematem wiodącym jest WODA, w klasie II - EKOSYSTEM, a w klasie III EWOLUCJA. Są to pojęcia na tyle szerokie, że każda z nauk matematyczno-przyrodniczych łącznie z informatyką odnosi się do zagadnień związanych z tymi pojęciami. Oto wybór przykładowych zagadnień związanych z hasłem WODA ilustrujący ideę interdyscyplinarności w ujęciu poniższego programu: - symbolika wody w mitach, legendach i religiach świata; - woda jako środowisko życia; - życie w kropli wody; - płyny ustrojowe: ewolucja, rola, rodzaje; - czy woda to najważniejszy związek chemiczny?; - woda jako „darmowy” surowiec energetyczny; - cząsteczka wody - jak ją badamy?; - woda - kwas czy zasada?; dlaczego możemy pływać (prawo Archimidesa); - przemiany fazowe wody; - wieża ciśnień; - dlaczego samolot lata, a żaglówka pływa?; - geometria w nawigacji; - czy zbiory rozmyte rozmywa woda?; - przepływy w sieciach. Jak widać część z tych zagadnień wiąże się bezpośrednio z właściwościami fizyczno-chemicznymi wody, inne traktują wodę jak substancję kluczową dla organizmów żywych, jeszcze inne, jak na przykład te związane z nawigacją, wiążą się z wodą w sposób bardziej pośredni. Zaproponowane podejście pokazuje, że poszczególne nauki, choć z innej perspektywy, interesują się tymi samymi zagadnieniami i mimo, że posługują się innymi metodami, budują wspólnie spójny obraz otaczającej nas rzeczywistości.

Realizacja tak skonstruowanego programu wymaga współpracy z nauczycielami kompetentnymi we wszystkich przedmiotach „składowych” - z biologiem, chemikiem, fizykiem, matematykiem i informatykiem.

4. Wymiar godzin

W każdym roczniku (klasa I, II i III) zaplanowano zajęcia prowadzone w szkole w liczbie 12 zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich i 12 zajęć prowadzonych przez nauczycieli. Każde zajęcia w wymiarze 2 godzin lekcyjnych. W każdym roczniku zaplanowano 4 warsztaty jednodniowe prowadzone na Uniwersytecie w wymiarze 5 godzin lekcyjnych. Na warsztat składa się dwugodzinny wykład i trzy godziny ćwiczeń. W czasie wakacji letnich po pierwszej i po drugiej klasie zaplanowano pięciodniowy warsztat letni. Warsztat letni obejmuje łącznie 30 godzin lekcyjnych. Każdego dnia 2 godziny wykładu i 4 godziny ćwiczeń.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**KLASA I****WODA**

Zajęcia w szkole (pierwsze)	
temat	Woda w komórkach i organizmach
treści	<ul style="list-style-type: none">rola wody w komórkach,różnice pomiędzy procentową zawartością wody w różnych organizmach i przyczyny tych różnic,procesy zachodzące w komórkach związane z obecnością w nich wody,rola wody w organizmach żywych,właściwości wody.
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń wymienia funkcje jakie pełni woda w komórkach,wymienia i charakteryzuje właściwości fizyczne oraz chemiczne wody i ich znaczenie dla organizmów,omawia znaczenie wody w organizmie, wyjaśnia, od czego zależy ilość wody zawartej w komórkach, tkankach i organizmach,projektuje doświadczenie sprawdzające zawartość wody w organach roślin.
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń demonstruje zjawisko osmozy,konstruuje osmotyczny model komórki, mikroskopuje,przygotowuje projekty doświadczeń sprawdzających zawartość wody w organach roślinnychwykonuje zaplanowane doświadczenia.

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)	
temat	Regulacja gospodarki wodnej u roślin
treści	<ul style="list-style-type: none">potencjał wodny,potencjał osmotyczny,budowa komórki roślinnej,osmoza,transport wody w organizmach roślinnych
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń wymienia funkcje jakie pełni woda w komórkach roślinnych,określa różnicę pomiędzy potencjałem wodnym a potencjałem osmotycznym,omawia siły zaangażowane w transport wody w roślinie
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń omawia transport wody w rośliniewymienia i charakteryzuje rodzaje transportu przez błonydemonstruje i opisuje siły umożliwiające zachodzenie sprawnego transportu wody w roślinach

Zajęcia w szkole (drugie)	
temat	Woda jako środowisko życia – możliwości i ograniczenia
treści	<ul style="list-style-type: none">porównanie dwóch środowisk – lądowego i wodnego,wady i zalety środowiska wodnego dla organizmów.
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń porównuje dwa środowiska życia: wodne i lądowe,wskazuje jakie trudności musiały pokonać organizmy „wychodząc z wody na ląd”,wymienia przykłady adaptacji w organizmach roślinnych i zwierzęcych umożliwiające im życie w wodzie.
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń wykonuje mapę mentalną obrazującą strategie jakie obrały organizmy adaptując się do środowiska wodnego, w odniesieniu do trudności jakie w tym środowisku występująwymienia wady i zalety środowiska wodnego

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Regulacja gospodarki wodnej u zwierząt
treści	<ul style="list-style-type: none">bilans wodny,procentowa zawartość wody w różnych organizmach i różnych tkankach oraz przyczyny występujących różnic,regulacja zawartości wody w organizmach zwierzęcych (parowanie, pocenie, osmoza, lanknienie),narządy zaangażowane w regulację gospodarki wodnej – adaptacje ewolucyjne.
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń wykazuje zależność pomiędzy środowiskiem życia organizmu a sposobami regulacji gospodarki wodnej,wymienia narządy służące regulacji zawartości wody w organizmie,wykazuje przyczyny różnej zawartości wody u różnych organizmów i w poszczególnych tkankach,
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń konstruuje schemat obrazujący ewolucyjne zaangażowanie różnych narządów w regulację gospodarki wodnej,przedstawia w dowolnie wybrany przez siebie sposób wizualizację bilansu wodnego w ciałach





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	wybranych organizmów,
--	-----------------------

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Woda jako środowisko życia- życie w kropli wody
treści	<ul style="list-style-type: none">woda jako środowisko życia drobnych organizmów.możliwości i ograniczenia jakie organizmom stwarza środowisko wodne,fitoplankton i zooplankton,zróżnicowanie morfologiczne glonów i zooplanktonu,zjawisko strefowości,strategie adaptacyjne drobnych organizmów wodnych.
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń wymienia przykładowe organizmy zaliczane do fito- i zooplanktonu,na przykładach organizmów planktonowych opisuje strategie adaptacyjne tych organizmów umożliwiające im przetrwanie w środowisku wodnym,wymienia i opisuje formy życiowe glonów,uzasadnia dlaczego glony nie są jednostką taksonomiczną tylko grupą ekologiczną.
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń mikroskopuje,wykonuje rysunki spod mikroskopu,oblicza powiększenie uzyskiwane przy użyciu mikroskopu.

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Różnorodność biologiczna roślin i bezkręgowców wodnych
treści	<ul style="list-style-type: none">woda jako środowisko życia dużych organizmów,możliwości i ograniczenia jakie stwarza tym organizmom środowisko wodne,makrofity i kręgowce wodne – ich różnorodność, formy ekologiczne i strategie adaptacyjne.
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń wymienia przykładowe organizmy zaliczane do makrofitów i kręgowców wodnych i na ich przykładzie opisuje strategie adaptacyjne tych organizmów umożliwiające im przetrwanie w środowisku wodnym,wymienia i opisuje formy życiowe roślin oraz kręgowców występujących w wodach słodkich i słonych.
efekty	<ul style="list-style-type: none">charakteryzuje dwie wybrane strategie życiowe organizmów wodnychwymienia ograniczenia i możliwości jakie daje organizmom roślinnym i bezkręgowcom środowisko wodne

Zajęcia w szkole (pierwsze)	
temat	Chemia kropli wody
treści	<ul style="list-style-type: none">czy woda to najważniejszy związek chemicznyWielki Wybuch – początek przemianreakcje i wiązania chemiczneelektrony w atomachwoda jako przykład relacji właściwość substancji - rodzaj wiązania chemicznego
cele	<ul style="list-style-type: none">głębsze zrozumienie co to jest chemia, czym się zajmujedyskusja, co jest istotą przemian, formułowanie rozwiązań i umiejętność uzyskania ścisłych odpowiedzikształtowanie wyobraźni chemicznejpoznanie „osobowości” atomów i cząsteczek dla przewidywania ich właściwościwskazanie zależności: wiązanie w H₂O – właściwości cząsteczki
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń umie wskazać problemy, którymi zajmuje się chemiauczeń wie, że chemia to nie pamięciowa nauka wzorów i nazw substancji, a przedmiot na rzecz zrozumienia i wyjaśnienia natury reakcji i właściwości substancjiuczeń rozumie istotę relacji między typem wiązania, a właściwościami cząsteczki, szczególnie cząsteczki wody

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)	
temat	Elektrony w atomach
treści	<ul style="list-style-type: none">co to jest elektron, teorie budowy atomupoznanie stanów elektronowych atomuwzory elektronowe substancji
cele	<ul style="list-style-type: none">zrozumienie znaczenia elektronów w wiązaniach chemicznychnauka pisanie wzorów Lewisa
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń zna relację między naturą warstwy elektronowej atomu, a rodzajem wiązania i właściwościami cząsteczkiuczeń potrafi pisać poprawnie wzory elektronowe Lewisa



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

Zajęcia w szkole (drugie)	
temat	Woda jako rozpuszczalnik i jako reagent
treści	<ul style="list-style-type: none">• pochodzenie wody w naszym środowisku• z czego wynika „atrakcyjność” cząsteczek wody względem siebie jak i względem innych partnerów (zw. chemicznych)• woda – rozpuszczalnik, mechanizm rozpuszczania• reakcje z udziałem cząsteczek wody (hydroliza i jej znaczenie w przyrodzie)• woda jako „darmowy” surowiec energetyczny
cele	<ul style="list-style-type: none">• nabycie umiejętności obserwacji i opisu zjawisk chemicznych zachodzących w otaczającym świecie na przykładzie procesów zachodzących przy współudziale wody• poznanie znaczenia wiedzy chemicznej w opisie procesów zachodzących w środowisku człowieka• umożliwienie uczniom zdobywania wiadomości i umiejętności stanowiących podstawę do dalszego kształcenia w obszarze chemii
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń potrafi wyjaśnić przebieg procesu rozpuszczania• uczeń potrafi rozróżnić chemiczny i fizyczny udział wody w omawianym procesie• uczeń dostrzega wpływ różnych czynników na przebieg procesów chemicznych• uczeń rozumie rolę i znaczenie wody w środowisku człowieka• uczeń rozumie zależność pomiędzy budową cząsteczki wody a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi• uczeń potrafi rozróżnić chemiczne i fizyczne zaangażowanie wody w procesie chemicznym• uczeń potrafi oszacować ilościowo udział wody w danym procesie chemicznym

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Woda w naszym otoczeniu
treści	<ul style="list-style-type: none">• przedstawienie przykładów zastosowania wody jako rozpuszczalnika, rozcieńczanie substancji, określanie stężenia, wpływu warunków na proces rozpuszczania na podstawie prostych doświadczeń• równania reakcji chemicznych zachodzących z udziałem wody• stechiometria reakcji – metody obliczeń
cele	<ul style="list-style-type: none">• zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia pokazującego działanie wody jako rozpuszczalnika• wykazanie kluczowej roli wody w otaczającym nas środowisku
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń potrafi wyjaśnić według jakiego mechanizmu zachodzi proces rozpuszczania w danym doświadczeniu• uczeń potrafi oszacować wpływ temperatury na proces rozpuszczania• uczeń potrafi oszacować ilościowo udział wody w danym procesie

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Jak cząsteczki wody wpływają na inne cząsteczki
treści	<ul style="list-style-type: none">• właściwości kwasowo-zasadowe substancji chemicznych• dysocjacja elektrolityczna, moc elektrolitów• teorie kwasów i zasad: Arrheniusa, Brønsteda, Lewisa• pH roztworów, skala pH• pomiary kwasowości• reakcje zobojętniania, wytrącanie osadów, powstawanie soli.• mieszaniny buforowe, reakcje buforowania• woda jako: woda amoniakalna, woda sodowa (woda mineralna, soda stołowa), woda wapienna, ciężka woda, woda utleniona, woda królewska, woda destylowana (redestylowana)
cele	<ul style="list-style-type: none">• pokazanie jakie znaczenie ma woda w reakcjach kwasów i zasad• określenie różnic w charakterze wody i innych rozpuszczalników• przedstawienie metod oznaczania kwasowości
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń wie jakie znaczenie ma woda w reakcjach kwasów i zasad• uczeń umie określić różnice w charakterze wody i innych rozpuszczalników• uczeń zna metody oznaczania kwasowości

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Rola wody w reakcjach kwasowo-zasadowych
treści	<ul style="list-style-type: none">• wyjaśnienie różnic pomiędzy elektrolitami mocnymi i słabymi, reakcje cząsteczkowe i jonowe• charakterystyka kwasów nieorganicznych, szukanie analogii i różnic między kwasami, poszukiwanie i badanie kwasów w otoczeniu• charakterystyka tej grupy związków nieorganicznych przez szukanie analogii i różnic• określanie wartości pH za pomocą papierków wskaźnikowych
cele	<ul style="list-style-type: none">• nauczenie praktycznych umiejętności modelowania, zapisywania i odczytywania równań reakcji chemicznych z udziałem wodorotlenków i kwasów oraz równań dysocjacji jonowej zasad i kwasów



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none">zapoznanie uczniów z podstawowymi zasadami obchodzenia się z substancjami żrącymi; zwrócenie szczególnej uwagi na przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy z kwasami
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń posiada umiejętności poprawnego zapisywania i odczytywania równań reakcji chemicznychuczeń wie jakie środki ostrożności należy zachować w czasie korzystania z substancji żrących

Zajęcia w szkole (pierwsze)	
temat	Fizyka cieczy
treści	<ul style="list-style-type: none">właściwości fizyczne wodydłaczego możemy pływać (Prawo Archimedesesa)jak zgnieść stary samochód – prasa hydrauliczna (Prawo Pascala)paradoks hydrodynamiczny: ruch wody w naczyniach połączonych (eksperyment ze zwężką Venturiego) – Prawo Bernoulliego
cele	<ul style="list-style-type: none">ukazanie niezwykłych fizycznych własności wodywskazanie jak można wykorzystać podstawowe prawa hydrodynamiki w życiu codziennym
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń rozszerza swoją wiedzę szkolną na temat podstawowych praw fizyki cieczyuczeń widzi praktyczne zastosowanie prostych praw fizyki

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)	
temat	Fizyka cieczy (rozwiązywanie problemów): wieża ciśnień
treści	<ul style="list-style-type: none">uczniowie muszą samodzielnie zrozumieć i następnie wyjaśnić zasadę działania wieży ciśnieńuczniowie powinni zaprojektować wieżę ciśnień dla miasteczka z którego pochodzą (na podstawie liczby mieszkańców/ gospodarstw i średniego zużycia wody na mieszkańca/ gospodarstwo muszą obliczyć wydajność pompy i niezbędną wysokość wieży oraz wykonać projekt na papierze)
cele	<ul style="list-style-type: none">praktyczne zastosowanie prawa Pascala
efekty	<ul style="list-style-type: none">rozwijanie umiejętności stosowania poznanych praw w praktyce

Zajęcia w szkole (drugie)	
temat	Drgania i ruch falowy wody
treści	<ul style="list-style-type: none">czym jest drganie a czym fala (podstawowe równania matematyczne)?rozchodzenie się zaburzeń w wodziedemonstracja podstawowych zjawisk falowych w wodzie (eksperyment lub symulacje komputerowe): odbicie, dyfrakcja, interferencja, dudnienie (fale stojące)gdzie jeszcze spotykamy fale (a dokładniej gdzie ich nie spotykamy)?
cele	<ul style="list-style-type: none">ukazanie podstawowych zjawisk falowych na przykładzie zaburzeń w wodzie
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń odróżnia drganie od faliuczeń umie zidentyfikować podstawowe prawa dotyczące ruchu falowegouczeń umie uogólnić zdobytą wiedzę i wyjaśnić mechanizmy innych zjawisk falowych

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Ruch falowy (rozwiązywanie problemów): efekt Dopplera
treści	<ul style="list-style-type: none">uczniowie muszą przeanalizować (najlepiej metodą geometryczną) rozchodzenie się fali, gdy źródło jest w ruchu względem obserwatorauczniowie powinni zbudować podstawowe równania dla badanego problemuz pomocą nauczyciela powinny zostać wyprowadzone związki dla prostego i kąтового efektu Doppleranauczyciel omawia zastosowania efektu (radar Dopplerowski, zastosowanie w medycynie, badania widm w astronomii)dodatkowo uczniowie analizują szczególnie przypadek (gdy prędkość źródła przekracza prędkość dźwięku) powstawanie fali uderzeniowej
cele	<ul style="list-style-type: none">zaznajomienie uczniów z prawem Dopplera i jego wieloma zastosowaniami praktycznymi
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń przekonuje się na przykładzie efektu Dopplera, jak na podstawie prostych założeń (wyrażonych w elementarnych równaniach matematycznych) można opisać bardzo interesujące, nietrywialne zjawiska przyrody

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Przemiany fazowe wody
treści	<ul style="list-style-type: none">stany skupienia wody (lód, woda, para)od czego zależą warunki przemian fazowych (diagram stanu dla wody)procesy fazowe dla wody: zamrażanie, topnienie, skraplanie, parowanie i sublimacjaróżne typy pary wodnej (mokra, sucha, nasycona, przesycona), punkt rosy



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none">• typy wilgotności (bezwzględna, względna, właściwa)
cele	<ul style="list-style-type: none">• zapoznanie uczniów z możliwymi stanami skupienia wody i ich wzajemnymi przemianami• pokazanie od czego zależą warunki istnienia różnych faz wody• omówienie sposobów określania wilgotności powietrza
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zapoznaje się szczegółowo z zagadnieniem przemian fazowych wody

	Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)
temat	Przemiany fazowe (rozwiązywanie problemów): maszyna cieplna
treści	<ul style="list-style-type: none">• omówienie podstawowych przemian ciepłych: izochorycznej, izobarycznej, izotermicznej i adiabatycznej (ilustracja graficzna na wykresie p-V-T), dodatkowo cykl Carnota• zapoznanie się z zasadą działania maszyny cieplnej i jej sprawnością• symulacja komputerowa działania maszyny parowej
cele	<ul style="list-style-type: none">• zapoznanie ucznia z podstawowymi przemianami w gazach• omówienie w sposób pogłębiony II zasady termodynamiki
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń rozumie na czym polegają przemiany energii w silnikach parowych i rozumie co to jest wydajność (sprawność) silnika• uczeń poznaje zasadę działania prostych silników parowych

	Zajęcia w szkole (pierwsze)
temat	Drzewa, grafy, sieci
treści	<ul style="list-style-type: none">• Wprowadzenie do teorii grafów• Podstawowe pojęcia i definicje teorii grafów. Rodzaje grafów• Sposoby reprezentacji grafów• Przykłady zastosowań
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z elementami teorii grafów• Odkrywanie znanych pojęć i faktów w języku teorii grafów• Przygotowanie do warsztatu letniego poświęconego algorytmom na grafach
efekty	Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• zna podstawowe pojęcia teorii grafów,• potrafi opisać graf w języku matematyki,• umie podać przykłady różnych rodzajów grafów.

	Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)
temat	Przykłady i analiza drzew, grafów, sieci
treści	<ul style="list-style-type: none">• Przykłady drzew, grafów i sieci z „własnego podwórka”• Analiza wybranych przykładów• Słowniczek pojęć z teorii grafów
cele	<ul style="list-style-type: none">• Utrwalenie poznanych pojęć z teorii grafów• Doskonalenie umiejętności opisu rzeczywistości językiem matematyki – znajdowanie przykładów grafów i ich analiza
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń umie wskazać i opisać językiem matematyki wybrane przykłady grafów• Uczniowie wspólnie opracowali słowniczek pojęć z teorii grafów

	Zajęcia w szkole (drugie)
temat	Jak oszczędzać wodę, czyli co daje statystyka
treści	<ul style="list-style-type: none">• Metodologia badań statystycznych: jak zadawać dobre pytania w ankiecie statystycznej?• Miary położenia<ul style="list-style-type: none">▪ średnia arytmetyczna, geometryczna, harmoniczna – zastosowania, wzajemne relacje,▪ mediana, dominanta, kwartyle,▪ wariancja i odchylenie standardowe,▪ współczynnik korelacji. Metody prezentacji wyników: szereg rozdzielczy, histogram, diagramy pudełkowe. Jak komputer ułatwia analizę danych: <ul style="list-style-type: none">▪ Funkcje statystyczne arkusza kalkulacyjnego.▪ Wykonywanie diagramów pudełkowych w programie GeoGebra.
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z metodami planowania, przeprowadzania i opracowywania wyników badań statystycznych.
efekty	potrafi: <ul style="list-style-type: none">• zaplanować badanie statystyczne,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none">• ułożyć ankietę i umieścić ją w Internecie (np. za pomocą usługi Google Documents),• przeprowadzić prostą analizę zebranych danych w oparciu o parametry statystyczne,• przedstawić wyniki badań w postaci tabel, wykresów i diagramów,• słownie opisać wnioski z badań
--	---

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Zużycie wody – badania statystyczne, opracowanie wyników, wnioski
treści	<ul style="list-style-type: none">• Jak zebrać dane do badań na temat zużycia wody? - Planowanie badań i ich przeprowadzenie (projekt i wykonanie ankiety internetowej)• Wykorzystanie usług internetowych do przeprowadzania badań ankietowych• Metody opracowania i prezentacji wyników
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z narzędziami pozwalającymi przygotować i umieścić w Internecie ankietę oraz zastosować umiejętności planowania, przeprowadzania i opracowywania wyników badań statystycznych.
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Ankieta na temat „Zużycie wody w moim domu” przeprowadzona na szeroką skalę wśród rodzin i znajomych uczniów.• Badanie przeprowadzone (np. przez Internet) w oparciu o przygotowaną ankietę• Opracowanie wyników badania (wykorzystanie strony internetowej)

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Geometria w nawigacji. Geometrie nieeuklidesowe
treści	<ul style="list-style-type: none">• Geometria euklidesowa w nawigacji i miernictwie<ul style="list-style-type: none">▪ Podobieństwo trójkątów, twierdzenie Talesa▪ Trygonometria (i zarys jej historii)▪ Twierdzenie sinusów, twierdzenie kosinusów – zastosowania• Wprowadzenie do geometrii nieeuklidesowych<ul style="list-style-type: none">▪ Aksjomatyczny model geometrii w „Elementach”▪ V aksjomat Euklidesa i związane z nim problemy▪ Początki geometrii nieeuklidesowej• Geometria na sferze<ul style="list-style-type: none">▪ Odległość na sferze, linie geodezyjne▪ Dwukąt sferyczny, trójkąt sferyczny▪ Suma kątów w trójkącie na sferze• Podsumowanie: jak postrzegamy przestrzeń<ul style="list-style-type: none">▪ pojęcie wymiaru, bajka Einsteina
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z twierdzeniami leżącymi u podstaw zastosowań geometrii w nawigacji i miernictwie.• Zapoznanie uczniów z podstawami geometrii sferycznej i jej zastosowaniami.
efekty	Uczniowie potrafią: <ul style="list-style-type: none">• rozwiązywać trójkąty korzystając z twierdzeń trygonometrycznych,• tworzyć modele sytuacji pomiarowych• rysować proste, okręgi i trójkąty na sferze i badać ich własności

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Trygonometria w nawigacji i pomiarach terenowych
treści	<ul style="list-style-type: none">• Zastosowanie funkcji trygonometrycznych w pomiarach terenowych.• Przykłady narzędzi pomiarowych – kwadrant (samodzielne wykonanie narzędzia przez uczniów).• Proste pomiary terenowe• Rozwiązywanie zadań dotyczących odległości na sferze oraz dwukątów i trójkątów sferycznych
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z zastosowaniami geometrii płaskiej w miernictwie i w nawigacji.• Nabycie umiejętności rozwiązywania prostych zadań dotyczących dwukątów i trójkątów sferycznych
efekty	Uczniowie potrafią: <ul style="list-style-type: none">• wykorzystywać zależności trygonometryczne w pomiarach terenowych, na przykład:<ul style="list-style-type: none">▪ obliczyć wysokość budynku mierząc kąt i poziomą odległość,▪ obliczyć szerokość rzeki, mierząc kąt i poziomą odległość,• rozwiązywać proste zadania dotyczące dwukątów i trójkątów sferycznych.

Warsztat jednodniowy	
	wykład
temat	Symbolika wody i jej biologiczne podstawy
treści	<ul style="list-style-type: none">• symbolika jako sposób interpretacji świata,• kulturowe znaczenie wody,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none">• symbolika wody,• woda w wybranych mitach, legendach i religiach świata• interpretacja symboliki wody widziana oczami biologa.
cele	<ul style="list-style-type: none">• uczeń wymienia najczęściej występujące symboliczne interpretacje wody,• dostrzega podobieństwa w symbolice w różnych kulturach świata,• podaje przykłady wytworów kultury, w których woda ma znaczenie symboliczne i nazywa je.
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń nabywa wiedzę o symbolicznym znaczeniu wody w różnych kulturach i wytworach kulturowych,• nabywa umiejętności analizy, interpretacji oraz dostrzegania zależności przyczynowo-skutkowych.
	ćwiczenia
temat	Symbolika wody i jej biologiczne podstawy – praca metodą projektu
treści	<ul style="list-style-type: none">• ćwiczenia realizowane w formie projektu w którym uczniowie szukają biologicznych konotacji i uzasadnienia dla konkretnej symboliki wody na podstawie analizy tekstów, obrazów i własnej wiedzy biologicznej.
cele	<ul style="list-style-type: none">• uczeń interpretuje wybrane symbole wody w odniesieniu do roli jaką ona pełni w przyrodzie,• dokonuje analizy wybranych tekstów kultury i obrazów pod kątem symboliki wody jaka jest w nich przedstawiona• na podstawie własnej wiedzy biologicznej uzasadnia symboliczne przedstawianie wody w różnych wytworach kultury.
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń realizuje projekt (w postaci plakatu, prezentacji multimedialnej) będący interpretacją symboliki wody w odniesieniu do jej biologicznego znaczenia• ukazuje wzajemne zależności pomiędzy naturą a kulturą

	Warsztat jednodniowy
	wykład
temat	Niezwykłe właściwości zwykłej wody
treści	<ul style="list-style-type: none">• woda w życiu człowieka;• obecność wody we wszechświecie, lodowe planety;• woda jako ciecz niezwykła (napięcie powierzchniowe, stała dielektryczna, objętość wody – cieczy i lodu, oceany zasobniki ciepła, woda przechłodzona, zeszklenie wody, stan anabiozy, mądra woda)
cele	<ul style="list-style-type: none">• poznanie zależności między właściwościami wody a jej funkcją w organizmach żywych• poznanie hipotezy powstania życia na Ziemi związanej z właściwościami wody• poznanie niezwykłych właściwości wody i próby ich wykorzystania przez człowieka• zrozumienie dlaczego woda to podstawowy składnik organizmów oraz dlaczego jest tak niezbędna
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń potrafi przedstawić hipotezy powstania wody we wszechświecie• uczeń potrafi przedstawić dotychczasowy stan badań nad występowaniem wody na innych planetach• uczeń potrafi powiązać właściwości wody z funkcjonowaniem żywych organizmów• uczeń rozumie i interpretuje pojęcia stan anabiozy, zeszklenie wody, mądra woda
	ćwiczenia
temat	Właściwości wody i ich rola w procesach zachodzących w otaczającym nas świecie
treści	<ul style="list-style-type: none">• badanie właściwości wody (osmoza, polarność)• badanie właściwości wody w różnych stanach skupienia• próby uzyskania wody przechłodzonej• poznanie procesów hydrolizy i elektroliza wody• woda martwa i woda żywa• mechanizm mycia i prania• reakcje z udziałem wody utlenionej• rodzaje wody w związkach chemicznych
cele	<ul style="list-style-type: none">• poznanie ciekawych właściwości wody• zrozumienie relacji między budową cząsteczki, a jej właściwościami• nauka samodzielnego wykonywania prostych doświadczeń chemicznych• nauka samodzielnego formułowania wniosków i opisywania obserwacji z wykonywanych doświadczeń• pokazanie procesów chemicznych w których uczestniczy woda• zapoznanie z mechanizmami procesów z życia codziennego z udziałem wody
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń rozumie relacje między budową cząsteczki a jej właściwościami• uczeń potrafi samodzielnie zaplanować i wykonać doświadczenie chemiczne ilustrujące określone właściwości wody• uczeń potrafi opisać obserwacje i wnioski wynikające z przeprowadzonego doświadczenia• uczeń wyjaśnia mechanizmy podstawowych procesów z udziałem wody

	Warsztat jednodniowy
	Wykład



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

temat	Wszystko o dźwięku
treści	<ul style="list-style-type: none"> • czym jest fala dźwiękowa • jak opisać matematycznie falę dźwiękową • gdzie rozchodzi się dźwięk, od czego zależy jego prędkość • podstawowe prawa dot. dźwięku • fale uderzeniowe • czy musimy się chronić przed hałasem?
cele	<ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie uczniów z podstawowymi prawami akustyki
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń wie czym jest fala dźwiękowa, gdzie i jak się rozchodzi, jakie są matematyczne metody opisu dźwięku
	Ćwiczenia (2 grupy)
temat	1. Prędkość dźwięku. Właściwości fal dźwiękowych 2. Dudnienia i inne zjawiska akustyczne
treści	<ul style="list-style-type: none"> • praktyczne zapoznanie uczniów z podstawowymi prawami akustyki
cele	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń zapoznaje się z metodą pomiaru prędkości dźwięku • uczeń zapoznaje się z podstawowymi eksperymentami dot. własności fal dźwiękowych
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń rozumie jak wyznaczyć prędkość dźwięku • uczeń zapoznaje się metodami pomiaru własności fal dźwiękowych

	Warsztat jednodniowy
	Wykład
temat	Czy zbiory rozmyte rozmywa woda?
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Zbiory rozmyte – podstawowe pojęcia i definicje • Logika rozmyta vs. logika klasyczna • Operacje na zbiorach rozmytych • Zastosowania zbiorów rozmytych
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z pojęciem zbioru rozmytego i logiką rozmytą • Zaprezentowanie rozlicznych zastosowań omawianych teorii
efekty	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcia zbioru rozmytego i logiki rozmytej • umie wskazać, gdzie znajduje zastosowania teoria zbiorów rozmytych i logika rozmyta
	Ćwiczenia
temat	Jaka logika opisuje świat?
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Praktyczne wykorzystanie zbiorów rozmytych i logiki rozmytej – analiza wybranych przykładów • Konstruowanie i analiza własnych przykładów
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z przykładami zbiorów rozmytych
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • Uczeń umie wskazać i analizować przykłady zbiorów rozmytych

	Warsztat pięciodniowy
	<i>poniedziałek</i>
	wykład
temat	Homeostaza i rola wody w jej utrzymaniu
treści	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie homeostazy, skutki jej zaburzenia, rola wody w utrzymaniu homeostazy, układy, narządy i płyny ustrojowe zaangażowane w utrzymanie homeostazy organizmów.
cele	<ul style="list-style-type: none"> • definicja pojęcia homeostazy na różnych poziomach organizacji materii, • skutki zachwiania homeostazy, • uczeń wykazuje rolę wody w utrzymaniu homeostazy komórki i organizmu, wymienia narządy, układy i tkanki zaangażowane w utrzymanie homeostazy organizmu.
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń nabywa wiedzy o znaczeniu homeostazy, sposobach jej utrzymywania na różnych poziomach organizacji życia, od komórki do całego organizmu, • nabycie umiejętności analizy, interpretacji oraz dostrzegania zależności przyczynowo-skutkowych.
	ćwiczenia
temat	Płyny ustrojowe - ewolucja, rola, rodzaje
treści	<ul style="list-style-type: none"> • płyny ustrojowe – ćwiczenia: hematokryt, grupy krwi, puls, tętno, obserwacja pracy serc różnych zwierząt (ślimak, dafnia), pomiar poziomu glukozy we krwi, EKG; • ćwiczenia wysiłkowe i ich wpływ na krążenie
cele	<ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie się ze składem i funkcją hemolimfy i krwi, • zaznajomienie się z rolą układu krążenia, • charakterystyka oraz mechanizm działania w warunkach spoczynku i warunkach stresowych
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczniowie sami projektują i przeprowadzają eksperymenty mające wykazać skład płynów ustrojowych i ich rolę w utrzymaniu homeostazy organizmu,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biuo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none">uczniowie sami projektują i przeprowadzają eksperymenty mające wykazać rolę serca dla funkcjonowania organizmu.
	<i>wtorek</i>
	wykład
temat	Rola wody w procesach życiowych
treści	<ul style="list-style-type: none">rola wody w procesach metabolicznych, na poziomie komórki i całego organizmu.
cele	<ul style="list-style-type: none">rola wody jako środowiska reakcji, substratu i produktu reakcji metabolicznych,sposoby regulacji zawartości wody w organizmie (mechanizmy pobierania i utraty wody).
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczeń nabywa wiedzę i umiejętność wskazania znaczenia wody dla organizmu, jej udziału w procesach życiowych, regulacji zawartości wody w komórce i w organizmie,umiejętność wskazania roli wody w procesach życiowych,umiejętności analizy, interpretacji oraz dostrzegania zależności przyczynowo-skutkowych.
	ćwiczenia
temat	Wydalanie i gospodarka wodno-elektrolitowa
treści	<ul style="list-style-type: none">projektowanie i przeprowadzanie eksperymentów i wyciąganie wniosków, ich prezentacja na forum,wydalanie: sekcja nerki, badanie właściwości fizykochemicznych moczu, wykrywanie produktów wydalniczych,
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń zapoznaje się z budową nerki i jej przystosowaniami do pełnienia swoich funkcji, składem i rolą moczu, jego charakterystyką,znaczenie procesów wydalniczych dla organizmu
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń projektuje i przeprowadza metodą naukową eksperymenty mające wykazać skład moczu różnych organizmówanalizuje budowę anatomiczną nerki i umiejscawia poszczególne elementy budowy nefronu w odpowiednich częściach nerki
	<i>środa</i>
	wykład
temat	Regulacja gospodarki wodnej komórki
treści	<ul style="list-style-type: none">znaczenie ciśnienia osmotycznego,pobieranie i utrata wody przez komórkę,budowa komórki a gospodarka wodna
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń zapoznaje się z gospodarką wodną komórki roślinnej i zwierzęcej, procesami regulacji zawartości wody w komórce roślinnej i zwierzęcejprzedstawia adaptacje w budowie anatomicznej komórek roślinnych i zwierzęcych do prowadzenia gospodarki wodnej
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń nabywa wiedzę i umiejętność wskazania znaczenia wody dla komórki roślinnej i zwierzęcej,jej udziału w procesach metabolicznych na poziomie komórkowym,regulacji zawartości wody w komórce,umiejętności analizy, interpretacji oraz dostrzegania zależności przyczynowo-skutkowych.
	ćwiczenia
temat	Tajemnice ukryte w wakuoli
treści	<ul style="list-style-type: none">Wykrywanie substancji obecnych w wakuoli,plazmoliza,ekstrakty roślinne,barwniki rozpuszczalne w wodzie, alkaloidy, pomiar pH
cele	<ul style="list-style-type: none">uczniowie sami projektują i przeprowadzają eksperymenty, wyciągają wnioski dotyczące składu i roli wakuoli w komórce roślinnej,prezentują wyniki doświadczeń na forum.
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń projektuje i przeprowadza metodą naukową eksperymenty mające wykazać rolę wakuoli w komórkach roślinnych.
	<i>czwartek</i>
	wykład
temat	Regulacja gospodarki wodnej roślin
treści	<ul style="list-style-type: none">Mechanizmy pobierania i usuwania wody przez roślinę,bilans wodny rośliny,przystosowania roślin do magazynowania wody,rola poszczególnych organów roślinnych w regulacji gospodarki wodnej,gospodarka wodna w warunkach stresowych.
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń zapoznaje się z gospodarką wodną roślin, procesami regulacji zawartości wody w organizmach roślinnych, przystosowaniami roślin do regulacji gospodarki wodnej.
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń nabywa wiedzę i umiejętności wskazania znaczenia wody dla roślin,jej udziału w procesach metabolicznych na poziomie organizmu,regulacji zawartości wody,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biuo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none">umiejętność analizy, interpretacji oraz dostrzegania zależności przyczynowo-skutkowych.
	ćwiczenia
temat	Procesy fizjologiczne związane z wodą zachodzące w roślinach
treści	<ul style="list-style-type: none">transpiracja,gutacja,transport wody,procesy kapilarne.
cele	<ul style="list-style-type: none">uczniowie sami projektują i przeprowadzają eksperymenty i wyciągają wnioski i prezentują je na forum.
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń projektuje i przeprowadza metodą naukową eksperymenty mające wykazać rolę wody w procesach fizjologicznych zachodzących w roślinach.
	<i>piątek</i>
	wykład
temat	Formy ekologiczne roślin wyróżniane ze względu na dostęp do wody
treści	<ul style="list-style-type: none">formy ekologiczne roślin: hydrofity, higrofity, sklerofity, sukulenty,przykładowi przedstawiciele każdej z form ekologicznych oraz środowiska ich życia i adaptacje do niego.
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń wymienia formy ekologiczne roślin wyróżniane ze względu na dostęp do wody,wskazuje powiązania pomiędzy budową morfologiczno-anatomiczną a klimatem i dostępem do wody,podaje przedstawicieli do każdej z form ekologicznych roślin.
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń nabywa wiedzę dotyczącą form ekologicznych roślin,przedstawia powiązania pomiędzy budową roślin a warunkami środowiska,wymienia i rozpoznaje przedstawicieli każdej z form ekologicznych roślin.
	ćwiczenia
temat	Formy ekologiczne roślin
treści	zajęcia w ogrodzie botanicznym – rozróżnianie różnych form ekologicznych w praktyce, adaptacja do środowiska itd.
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń wymienia formy ekologiczne roślin,klasyfikuje wybrane rośliny do odpowiedniej formy ekologicznej,rozpoznaje elementy budowy morfologicznej będące adaptacją do środowiska życia roślin.
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń przedstawia wizualizację (np. mapę mentalną, list gończy) mającą na celu zobrazowanie różnych form ekologicznych roślin wyróżnianych ze względu na dostępność wody i ich adaptacje do środowiska,uczeń samodzielnie analizuje przystosowania wybranych roślin do środowiska życia.

	Warsztat pięciodniowy
	<i>poniedziałek</i>
	wykład
temat	Zasady pracy w laboratorium. Cząsteczka wody – jak ją badamy?
treści	<ul style="list-style-type: none">podstawowe zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznympodstawowe techniki pracy laboratoryjnejsiły działające między cząsteczkami wodymetody fizykochemiczne ich badania (spektroskopie IR, NMR; obrazowanie NMR)pomiar temperatury wrzenia i topnieniahydratykrystalografia – struktura kryształu wody
cele	<ul style="list-style-type: none">przedstawienie metod instrumentalnych stosowanych do badania cząsteczek i ich strukturypokazanie w jaki sposób interpretuje się proste widma
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń rozumie fizykochemiczne podstawy metod badania materiiuczeń potrafi zmierzyć temperaturę topnienia i krzepnięciauczeń wie co to są hydratyuczeń orientuje się na czym polega interpretacja widm związków chemicznych
	ćwiczenia
temat	Wykonanie i interpretacja widma IR związku bezwodnego i hydratu. Otrzymanie krystalicznego hydratu ($Bu_4N^+F^-$). Wyznaczenie liczby cząsteczek wody w hydracie.
treści	<ul style="list-style-type: none">zapoznanie się z funkcjonowaniem pracowni chemii organicznejzaznajomienie się z aparaturą analitycznąprosta preparatyka związku chemicznego (hydratu)



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
tel.: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

cele	<ul style="list-style-type: none">• praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nim• wykonanie preparatyki związku chemicznego (hydratu)
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń posiada umiejętność odczytywania wartości fizykochemicznych z wykresu graficznego• uczeń potrafi powiązać wartości fizykochemiczne z właściwościami związku• uczeń potrafi prawidłowo posługiwać się prostym sprzętem laboratoryjnym• uczeń wie jak zinterpretować widmo IR otrzymanego związku chemicznego• uczeń potrafi otrzymać hydrat prostego związku chemicznego• uczeń potrafi wyznaczyć liczbę cząsteczek wody w hydracie
	<i>wtorek</i>
	wykład
temat	Woda – kwas czy zasada?
treści	<ul style="list-style-type: none">• zjawisko dysocjacji• powiązanie obecności jonu wodorowego z kwasowością• zarys teorii Arrheniusa i Brønstedera• rola jonu hydroniowego w katalizie• cząsteczka wody jako nukleofil
cele	<ul style="list-style-type: none">• uświadomienie uczniom pojęcia kwasowości i względności tego pojęcia• przekazanie wagi procesu przenoszenia protonu w reakcjach organicznych
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń rozumie zasady rządzące procesem przenoszenia protonu i kompleksowania przez wolne pary elektronowe
	ćwiczenia
temat	Reakcje wody jako kwasu
treści	<ul style="list-style-type: none">• reakcja wody z metalami (sodem, amalgamowanym glinem, alkoholanem magnezu)• reakcje wodorków z wodą
cele	<ul style="list-style-type: none">• pokazanie kwasowości grupy hydroksylowej i jej roli w reakcjach organicznych i biochemicznych• pokazanie reaktywności wody wobec niektórych związków chemicznych
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń posiada umiejętność pracy z substancjami reaktywnymi• uczeń zna sposoby pracy z zachowaniem bezwodnych warunków reakcji chemicznych• uczeń wie jaką rolę pełni grupa hydroksylowa w reakcjach organicznych i biochemicznych• uczeń rozumie na czym polega reaktywność wody wobec pewnych związków chemicznych
	<i>środa</i>
	wykład
temat	Pojęcie bezwodności i „suchości”
treści	<ul style="list-style-type: none">• konkurencja wody i innych reagentów w reakcjach chemicznych• zmiana właściwości związków zależnie od środowiska• sposoby usuwania wody z rozpuszczalników i reagentów• sposoby wykrywania obecności wody
cele	<ul style="list-style-type: none">• przekazanie wiedzy na temat zmiany parametrów reakcji w obecności wody i bez jej udziału• omówienie technik laboratoryjnych z tym związanych
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń rozumie rolę obecności wilgoci w środowisku reakcji chemicznych• uczeń zna proste metody usuwania wody z preparatów.
	ćwiczenia
temat	Pochłanianie wody. Osuszanie rozpuszczalników.
treści	<ul style="list-style-type: none">• pochłanianie wody przez krzemionkę, tlenek glinu, sita molekularne• zmiana barwy soli po uwodnieniu• przeprowadzenie reakcji Grignarda w eterze bezwodnym i wilgotnym
cele	<ul style="list-style-type: none">• przeciwiczenie metod usuwania wody z preparatów• praktyczne przeciwiczenie pracy w warunkach bez dostępu wilgoci
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zna techniki osuszania oraz pracy laboratoryjnej w warunkach bezwodnych
	<i>czwartek</i>
	wykład
temat	Woda w syntezie organicznej
treści	<ul style="list-style-type: none">• reakcje z wydzieleniem wody – kondensacja, estryfikacja, tworzenie imin• reakcje red-ox jako metoda odciążania wody• reakcje pochłaniające wodę – hydroliza estrów, acetalu, bezwodników, chlorków kwasowych
cele	<ul style="list-style-type: none">• pokazanie roli wody jako czynnika w reakcjach dużych cząsteczek organicznych i biologicznych
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zna podstawowe klasy reakcji organicznych przebiegających z udziałem cząsteczki wody
	ćwiczenia
temat	Hydroliza i estryfikacja
treści	<ul style="list-style-type: none">• preparatyka estru



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none">oznaczenie ilości wydzielanej wodyhydroliza wybranego estru do alkoholu i kwasurozdzielenie produktów hydrolizy
cele	<ul style="list-style-type: none">przeprowadzenie reakcji syntezy estruokreślenie właściwości otrzymanego estru i porównanie z właściwościami substratówhydroliza innego estru – zmiana właściwości związku po hydrolizie
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń zdobędzie umiejętności przeprowadzenia typowej syntezy organicznej i wydzielenia produktu reakcji
	<i>piątek</i>
temat	wykład
	Woda jako źródło i nośnik energii
treści	<ul style="list-style-type: none">pojemność cieplna wody, ciepło właściwe, ciepło topnienia i parowaniarola wody w stabilizacji klimatuenergia wód geotermalnychrozkład wody na wodór i tlen – paliwo przyszłościogniwa paliwowekonwersja wody na gaz wodny i gazy syntezoweprzekazywanie energii w komórce – hydroliza ATP
cele	<ul style="list-style-type: none">pokazanie roli wody w procesach transportu energii w przyrodzieukazanie możliwości uzyskania „czystej” energiipokazanie roli wody jako praktycznie niewyczerpanego źródła energii
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń rozumie rolę zależności energetycznych dla środowiska naturalnego
	ćwiczenia
temat	Woda i energia
treści	<ul style="list-style-type: none">pomiar ciepła właściwego wody i cykloheksanu – porównaniekrzywa topnienia lodu i cykloheksanuopracowanie raportu końcowego
cele	<ul style="list-style-type: none">pokazanie powiązania procesów fizycznych z przepływem energii i zależności ilościowych wynikających z właściwości różnych związków chemicznych
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń zna i rozumie wyjątkową rolę wody w procesach przekazywania ciepła w przyrodzieuczeń potrafi przygotować raport końcowy
	<i>poniedziałek</i>
	Warsztat pięciodniowy
	Wykład
temat	Ciepło
treści	<ul style="list-style-type: none">co się dzieje gdy podgrzewamy lub schładzamy ciało, czyli czym jest ciepło - różne spojrzenia na definicję <i>ciepła</i> na przestrzeni dziejów (od starożytności po współczesność)równowaga termodynamiczna (zerowa zasada termodynamiki)wprowadzenie pojęcia ciepła właściwego
cele	<ul style="list-style-type: none">zapoznanie ucznia z rozwojem jednej z najciekawszych koncepcji w historii fizyki – pojęcia ciepłazapoznanie ucznia z wybranymi zagadnieniami z termodynamikipróba ilościowego opisu – wprowadzenie pojęcia ciepła właściwego
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń uzupełnia wiedzę z zakresu termodynamiki na poziomie zaawansowanym
	Ćwiczenia
temat	Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy metodą ostygnięcia Newtona
treści	<ul style="list-style-type: none">pomiar ciepła właściwego cieczyelementy kalorymetrii
cele	<ul style="list-style-type: none">praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nimzapoznanie się z metodą pomiaru ciepła właściwego cieczy metodą ostygnięcia Newtona
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń umie posługiwać się prostą aparaturą naukową, odczytywać pomiary i interpretować wyniki
	<i>wtorek</i>
	Wykład
temat	Ciepło przemiany i przejścia fazowe
treści	<ul style="list-style-type: none">wprowadzenie ogólnego pojęcia przemiany fazowejróżne przykłady przemian fazowychpróba opisu przemiany fazowej
cele	<ul style="list-style-type: none">zaprezentowanie podstawowych pojęć dot. przemian fazowychpróba ilościowego opisu – wprowadzenie pojęcia ciepła przemiany
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń rozumie pojęcie przemiany fazowej i zna podstawowe wielkości do jej opisu



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	Ćwiczenia
temat	Wyznaczanie ciepła właściwego powietrza metodą kalorymetryczną
treści	<ul style="list-style-type: none">• pomiar ciepła właściwego gazu• elementy kalorymetrii
cele	<ul style="list-style-type: none">• praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nim• zapoznanie się z metodą pomiaru ciepła właściwego gazu metodą kalorymetryczną
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń umie posługiwać się prostą aparaturą naukową, odczytywać pomiary i interpretować wyniki
	<i>środa</i>
	Wykład
temat	Przewodnictwo cieplne substancji
treści	<ul style="list-style-type: none">• własności cieplne różnych materiałów (od metalu po styropian)• jak rozchodzi się ciepło• przewodnictwo cieplne i jego pomiary• omówienie zasady Prigogine'a.
cele	<ul style="list-style-type: none">• wprowadzenie pojęć przewodnictwa cieplnego i jego pomiaru• zapoznanie ucznia z elementami fizyki nierównowagowej
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zyskuje szersze spojrzenie na termodynamikę z uwzględnieniem procesów nierównowagowych• uczeń rozumie pojęcie przewodnictwa cieplnego
	Ćwiczenia
temat	Wyznaczanie współczynnika przewodnictwa cieplnego metalu, sprawdzanie zasady Prigogine'a.
treści	<ul style="list-style-type: none">• elementy termodynamiki• przepływ ciepła• pomiar przewodnictwa cieplnego
cele	<ul style="list-style-type: none">• praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nim• zapoznanie się z metodą pomiaru przewodnictwa cieplnego metalu
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń umie posługiwać się prostą aparaturą naukową, odczytywać pomiary i interpretować wyniki
	<i>czwartek</i>
	Wykład
temat	Lepkość i opór
treści	<ul style="list-style-type: none">• atomowo-drobinowa teoria budowy materii• definicja współczynnika lepkości• prawo Stokesa• metody pomiaru współczynnika lepkości
cele	<ul style="list-style-type: none">• zapoznanie ucznia z podstawową teorią budowy materii• omówienia zagadnienia lepkości ośrodka• ilościowa metoda opisu lepkości – wprowadzenia definicji współczynnika lepkości
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zapoznaje się z atomowo-drobinowa teoria budowy materii• uczeń rozumie pojęcie lepkości
	Ćwiczenia
temat	Wyznaczanie temperaturowej zależności współczynnika lepkości cieczy za pomocą wiskozymetru rotacyjnego
treści	<ul style="list-style-type: none">• pomiar współczynnika lepkości• zastosowanie prawo Stokesa
cele	<ul style="list-style-type: none">• praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nim• zapoznanie się z metodą pomiaru temperaturowej zależności współczynnika lepkości cieczy za pomocą wiskozymetru rotacyjnego
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń umie posługiwać się prostą aparaturą naukową, odczytywać pomiary i interpretować wyniki
	<i>piątek</i>
	Wykład
temat	Aerodynamika
treści	<ul style="list-style-type: none">• dlaczego samolot lata a żaglówka płynie?• prawo Bernoulliego i jego konsekwencje• przepływ laminarny i wirowy (symulacje komputerowe)
cele	<ul style="list-style-type: none">• zapoznanie uczniów z elementami aerodynamiki• wprowadzenie prawa Bernoulliego• zapoznanie uczniów z fizycznym modelem działania skrzydła



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	i żagla
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • omówienie typów przepływu • uczeń poznaje zasady aerodynamiki • uczeń rozumie podstawowe zasady rządzące lotem samolotu i umie wyjaśnić dlaczego żagłówek płynie pod wiatr
temat	Ćwiczenia
temat	Pomiar oporu aerodynamicznego ciała o różnych kształtach
treści	<ul style="list-style-type: none"> • elementy aerodynamiki • pomiar oporu aerodynamicznego
cele	<ul style="list-style-type: none"> • praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nim • zapoznanie się z metodą pomiaru oporu aerodynamicznego ciała o różnych kształtach
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń umie posługiwać się prostą aparaturą naukową, odczytywać pomiary i interpretować wyniki

Warsztat pięciodniowy	
Tydzień z algorytmami na drzewach, grafach, sieciach	
	<i>poniedziałek</i>
	Wykład
temat	Wprowadzenie do algorytmów na drzewach, grafach i sieciach
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Co to są algorytmy? Uwagi o złożoności obliczeniowej algorytmu • Język opisu algorytmów – struktury danych i instrukcje pseudokodu • Przeszukiwanie drzew i grafów • Algorytmy BSF i DSF
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z podstawowymi zasadami budowy i analizy algorytmów • Konstrukcja algorytmów przeszukiwania drzew i grafów
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • Uczeń umie zbudować proste algorytmy przeszukiwania drzew i grafów
	Ćwiczenia
temat	Algorytmy przeszukiwania drzew i grafów
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Porządki przechodzenia drzew • Algorytmy BSF i DSF – konstrukcja i analiza • Implementacja algorytmów BSF i DSF
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z wybranymi algorytmami przeszukiwania drzew i grafów oraz ich implementacjami • Eksperymenty komputerowe
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • Uczeń umie zbudować i analizować proste algorytmy przeszukiwania drzew i grafów
	<i>wtorek</i>
	Wykład
temat	Znajdowanie najkrótszej ścieżki w grafie
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Algorytm Dijkstry • Algorytm Bellmana-Forda • Algorytm Floyda-Warshalla
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z wybranymi algorytmami znajdowania najkrótszej ścieżki w grafie
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • Uczeń umie zbudować i analizować proste algorytmy znajdowania najkrótszej ścieżki w grafie
	Ćwiczenia
temat	Znajdowanie najkrótszej ścieżki w grafie
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Konstrukcja i analiza wybranych algorytmów: <ul style="list-style-type: none"> ▪ algorytm Dijkstry, ▪ algorytm Bellmana-Forda, ▪ algorytm Floyda-Warshalla.
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z wybranymi algorytmami znajdowania najkrótszej ścieżki w grafie oraz ich implementacjami • Eksperymenty komputerowe
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • Uczeń umie zbudować i analizować proste algorytmy znajdowania najkrótszej ścieżki w grafie
	<i>środa</i>
	Wykład
temat	Znajdowanie minimalnego drzewa rozpinającego
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Algorytm Kruskala • Algorytm Prima
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z wybranymi algorytmami znajdowania minimalnego drzewa rozpinającego



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
tel.: 61 829 5155
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń umie zbudować i analizować proste algorytmy znajdowania minimalnego drzewa rozpinającego
	Ćwiczenia
temat	Znajdowanie minimalnego drzewa rozpinającego
treści	<ul style="list-style-type: none">• Konstrukcja i analiza wybranych algorytmów:<ul style="list-style-type: none">▪ algorytm Kruskala,▪ algorytm Prima.
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z wybranymi algorytmami znajdowania minimalnego drzewa rozpinającego oraz ich implementacjami• Eksperymenty komputerowe
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń umie zbudować i analizować proste algorytmy znajdowania minimalnego drzewa rozpinającego
	<i>czwartek</i>
	Wykład
temat	Poszukiwanie optymalnych dróg w grafie
treści	<ul style="list-style-type: none">• Cykl Eulera, cykl Hamiltona• Problem chińskiego listonosza• Problem komiwojażera
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z wybranymi problemami poszukiwania optymalnych dróg w grafie i ich rozwiązaniami
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń umie zbudować i analizować proste algorytmy rozwiązujące problem poszukiwania optymalnych dróg w grafie
	Ćwiczenia
temat	Poszukiwanie optymalnych dróg w grafie
treści	<ul style="list-style-type: none">• Znajdowanie cykli Hamiltona• Problem chińskiego listonosza• Problem komiwojażera
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z wybranymi problemami poszukiwania optymalnych dróg w grafie i ich rozwiązaniami• Eksperymenty komputerowe
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń umie zbudować i analizować proste algorytmy rozwiązujące problem poszukiwania optymalnych dróg w grafie
	<i>piątek</i>
	Wykład
temat	Wyznaczanie minimalnego i maksymalnego przepływu w sieciach
treści	<ul style="list-style-type: none">• Sieci przepływu, minimalny i maksymalny przepływ• Metoda Forda-Fulkersona• Algorytm Edmondsa-Karpa
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z wybranymi problemami wyznaczania minimalnego i maksymalnego przepływu w sieciach
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń umie zbudować i analizować proste algorytmy rozwiązujące problem wyznaczania minimalnego i maksymalnego przepływu w sieciach
	Ćwiczenia
temat	Wyznaczanie minimalnego i maksymalnego przepływu w sieciach
treści	<ul style="list-style-type: none">• Algorytmy znajdowania minimalnego i maksymalnego przepływu• Metoda Forda-Fulkersona• Algorytm Edmondsa-Karpa
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z wybranymi problemami wyznaczania minimalnego i maksymalnego przepływu w sieciach• Eksperymenty komputerowe
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń umie zbudować i analizować proste algorytmy rozwiązujące problem wyznaczania minimalnego i maksymalnego przepływu w sieciach



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**KLASA II****EKOSYSTEM**

Zajęcia w szkole (pierwsze)	
temat	Homeostaza na poziomie ekosystemu
treści	<ul style="list-style-type: none"> • podział czynników środowiskowych na biotyczne i abiotyczne, • prawidłowości rządzące ekosystemami. • tolerancja organizmów na różne czynniki środowiskowe. • adaptacja do środowiska; funkcjonowanie ekosystemu – obieg materii i przepływ energii, oddziaływania międzygatunkowe i wewnątrzgatunkowe. • homeostaza na poziomie ekosystemu.
cele	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń wymienia prawidłowości ekologii – obieg materii i przepływ energii i omawia je • opisuje przykłady adaptacji organizmów do środowiska, • omawia przykłady selekcji międzygatunkowej i wewnątrzgatunkowej, • omawia zasady klasyfikacji istot żywych w ekologii, • wskazuje na przykładach różnice pomiędzy zasobami i warunkami środowiska, • opisuje, w jaki sposób i w jakim celu organizmy żywe utrzymują wewnętrzną homeostazę, • wyjaśnia, jak zmienia się tolerancja organizmów na warunki środowiskowe w odniesieniu do konkretnych funkcji życiowych.
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń potrafi podzielić czynniki środowiskowe na biotyczne i abiotyczne, • przedstawia prawidłowości rządzące ekosystemami, uwarunkowania panujące w ekosystemach, • przedstawia mechanizmy utrzymywania homeostazy w ekosystemie • omawia zasady klasyfikacji istot żywych, stosowane w ekologii, • przedstawia przykłady adaptacji organizmów do środowiska, • wymienia najważniejsze prawidłowości ekologii, czynniki wpływające na organizmy w środowisku.

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)	
temat	Zależności w ekosystemach wodnych
treści	<ul style="list-style-type: none"> • zależności międzypopulacyjne i wewnątrzpopulacyjne (antagonistyczne, nieantagonistyczne i neutralne) w ekosystemach wodnych, • łańcuchy zależności pokarmowych, • poziomy troficzne, • prawidłowości rządzące ekosystemami wodnymi, • produktywność ekosystemów wodnych.
cele	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń wymienia i omawia rodzaje oddziaływań międzypopulacyjnych • analizuje strukturę troficzną wybranych biocenoz wodnych • wymienia i charakteryzuje poziomy troficzne biocenozy • przedstawia i charakteryzuje różne rodzaje piramid troficznych na przykładzie ekosystemów wodnych • porównuje łańcuchy spasanania i detrytusowe.
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń wyjaśnia w oparciu o przykłady pojęcia produktywności pierwotnej i wtórnej • analizuje produktywność wybranych ekosystemów wodnych • klasyfikuje przedstawione przypadki oddziaływań do odpowiedniej kategorii

Zajęcia w szkole (drugie)	
temat	Skutki zachwiania homeostazy na poziomie ekosystemu lądowego
treści	<ul style="list-style-type: none"> • homeostaza jako proces dynamicznej równowagi w ekosystemach na przykładzie ekosystemów lądowych, • czynniki zakłócające homeostazę w biocenozie i ekosystemie, • zdolności samoregulacyjnych biocenoz.
cele	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń zapoznaje się z pojęciem homeostazy i wymienia czynniki zagrażające zachowaniu homeostazy na poziomie ekosystemu, • na dowolnie wybranym przykładzie np.: wycięcia lasu omawia przebieg i skutki zakłócenia równowagi biocenotycznej, • omawia warunki samoregulacji biocenoz;
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń przedstawia w dowolnie przez siebie wybranej formie wizualizację skutków zachwiania równowagi biocenotycznej w ekosystemie lądowym • wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe regulujące homeostazę w ekosystemie lądowym

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Zależności w ekosystemach lądowych





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biuo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

treści	<ul style="list-style-type: none"> • zależności międzypopulacyjne i wewnątrzpopulacyjne (antagonistyczne, nieantagonistyczne i neutralne) w ekosystemach lądowych, • łańcuchy zależności pokarmowych, • poziomy troficzne, • prawidłowości rządzące ekosystemami lądowymi, • produktywność ekosystemów lądowych.
cele	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń wymienia i omawia rodzaje oddziaływań międzypopulacyjnych: <ul style="list-style-type: none"> - analizuje strukturę troficzną wybranych biocenoz lądowych, - wymienia i charakteryzuje poziomy troficzne biocenozy, - przedstawia i charakteryzuje różne rodzaje piramid troficznych na przykładzie ekosystemów lądowych, • porównuje łańcuchy spasanania i detrytusowe
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń przygotowuje prezentację multimedialną • wyjaśnia w oparciu o przykłady pojęcia produktywności pierwotnej i wtórnej, • analizuje produktywność wybranych ekosystemów lądowych, • klasyfikuje przedstawione przypadki oddziaływań do odpowiedniej kategorii

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Skutki zachwiania homeostazy na poziomie ekosystemu wodnego
treści	<ul style="list-style-type: none"> • homeostaza jako proces dynamicznej równowagi w ekosystemach na przykładzie ekosystemów wodnych, • czynniki zakłócające homeostazę w biocenozy i ekosystemie, zdolności samoregulacyjnych biocenoz;
cele	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń poznaje definicję pojęcia homeostazy na poziomie ekosystemu, • wymienia czynniki zagrażające zachowaniu homeostazy na poziomie ekosystemu, • na dowolnie wybranym przykładzie (np.: wyginiecia kryla jako ogniwa łańcucha troficznego) omawia przebieg i skutki zakłócenia równowagi biocenotycznej, • omawia warunki samoregulacji biocenoz.
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń przedstawia w dowolnie przez siebie wybranej formie wizualizację skutków zachwiania równowagi biocenotycznej w ekosystemie wodnym • wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe regulujące homeostazą w ekosystemie wodnym

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Katastrofy ekologiczne
treści	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie katastrofy ekologicznej, • obszar ekologicznie zagrożony, • główne źródła i rodzaje zanieczyszczeń w Polsce i na świecie, • klasyfikacja katastrof ekologicznych,
cele	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń poznaje pojęcia: katastrofa ekologiczna, obszar ekologicznie zagrożony, wymienia główne źródła i rodzaje zanieczyszczeń w Polsce i na świecie, • wymienia i wskazuje na mapie obszary ekologicznie zagrożone, • podaje przykłady sposobów ochrony przyrody, katastrof naturalnych i antropogenicznych, • wskazuje podobieństwa i różnice między klęskami żywiołowymi a katastrofami antropogenicznymi.
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń wyjaśnia znaczenie katastrof ekologicznych dla ekosystemów świata • omawia skutki wybranych katastrof ekologicznych • uczeń przygotowuje prezentację multimedialną

Zajęcia w szkole (pierwsze)	
temat	Katastrofy ekologiczne. Przyczyny i skutki.
treści	<ul style="list-style-type: none"> • największe katastrofy ekologiczne wywołane przez człowieka w ostatnich dziesięcioleciach (krótkie filmy z miejsc które zostały dotknięte katastrofą ekologiczną) <ul style="list-style-type: none"> • awaria elektrowni w Czarnobylu; skutki bezpośrednie i zagrożenia na przyszłość • płonące szyby w Kuwejcie; wpływ na środowisko • awaria w fabryce Union Carbide w Bophalu (Indie); przykład awarii w przemyśle chemicznym • potencjalne zagrożenie jakie może spowodować emisja metanu z pokładów hydratu metanu • efekt cieplarniany i ubytek warstwy ozonu w stratosferze • katastrofa tankowca Exxon Valdez • zatoka Meksykańska • zjawiska naturalne mające negatywny wpływ na środowisko
cele	<ul style="list-style-type: none"> • uświadomienie uczniom, że większość katastrof ekologicznych była wynikiem zaniedbań, lekceważenia przepisów, złej woli i braku kompetencji, a tragiczne w skutkach zdarzenia nie musiały zaistnieć



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń wie jakie są przyczyny katastrof ekologicznych• uczeń zna skutki katastrof ekologicznych• uczeń wie w jaki sposób usuwania się zagrożenia
--------	---

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)	
temat	Ropa naftowa
treści	<ul style="list-style-type: none">• ropa naftowa jako produkt naturalny• geneza powstania ropy naftowej• skład i właściwości ropy naftowej• wydobycie ropy naftowej• zastosowanie ropy naftowej
cele	<ul style="list-style-type: none">• uświadomienie uczniom roli i znaczenia ropy naftowej w życiu codziennym ludzkości• zapoznanie z problemem paliw pochodzących ze źródeł naturalnych oraz skutkami ich stosowania na środowisko naturalne.
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zna sposoby wykorzystania paliw naturalnych w gospodarce człowieka z uwzględnieniem zagrożeń jakie niesie ich stosowanie, na przykładzie ropy naftowej.

Zajęcia w szkole (drugie)	
temat	Co „wisi” w powietrzu - o pyłach i innych cząstkach stałych obecnych w atmosferze
treści	<ul style="list-style-type: none">• antropogeniczne źródła powstawania niebezpiecznych pyłów obecnych w atmosferze, w szczególności pyłów azbestowych• zagrożenia dla ludzi i środowiska powodowane nadmiernym zapyleniem• właściwości, zastosowanie i konsekwencje stosowania azbestu• na czym polega szkodliwe działanie azbestu• sposoby ograniczania zapylenia, w szczególności zagrożeń powodowanych azbestem
cele	<ul style="list-style-type: none">• przedstawienie rzeczywistych zagrożeń powodowanych przez pyły, w szczególności przez pyły powstające z wyrobów azbestowych• przedstawienie sposobów ograniczających zagrożenia dla ludzi i środowiska powodowane przez pyły i inne cząsteczki stałe obecne w atmosferze
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zna uzasadnienie i rozumie konieczność zabezpieczania i usuwania wyrobów azbestowych ze środowiska

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Pyły, zawiesiny, aerozole
treści	<ul style="list-style-type: none">• jak powstają pyły, zawiesiny i aerozole występujące w atmosferze• podstawowe definicje i charakterystyka fizykochemiczna pyłów, zawiesin i aerozoli
cele	<ul style="list-style-type: none">• poznanie mechanizmów powstawania zawiesin i aerozoli
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń ma świadomość jakie są potencjalne zagrożenia powodowane przez zanieczyszczenie powietrza

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Co można znaleźć w szklance wody?
treści	<ul style="list-style-type: none">• woda idealna do picia• zanieczyszczenia wody, ich przyczyny i skutki• o przepisach prawnych dotyczących wody do picia
cele	<ul style="list-style-type: none">• pokazanie jaka powinna być idealna woda do picia, spełniająca najlepsze właściwości smakowe• przedstawienie jakie mogą być zanieczyszczenia wody i jak można zapobiec im w procesach technologicznych• przedstawienie obwarowań prawnych dotyczących wody do picia w Polsce i w Unii Europejskiej
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń umie odróżnić wodę nadającą się do picia od wody niespełniającej tych kryteriów• uczeń wie jak można poprawić właściwości smakowe wody poprzez zmianę parametrów fizykochemicznych (na stacjach uzdatniania wody)

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Wody w środowisku przyrodniczym człowieka
treści	<ul style="list-style-type: none">• różne rodzaje wód powierzchniowych, podziemnych i opadowych• parametry fizyczno – chemiczno - biologiczne, które charakteryzują wody powierzchniowe, podziemne i opadowe
cele	<ul style="list-style-type: none">• dyskusja na temat wód do picia i wód do przemysłowego wykorzystania• wprowadzenie do dyskusji przepisów prawnych, które stawiają wymagania zawarte w odpowiednich



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

efekty	ustawach i rozporządzeniach
	<ul style="list-style-type: none">uczeń posiada dogłębną wiedzę na temat wody jako najważniejszego rozpuszczalnika, odpowiedzialnego za życie flory i fauny

Zajęcia w szkole (pierwsze)	
temat	Przemiany energii różnych typów
treści	<ul style="list-style-type: none">czym jest energia – ewolucja pojęcia na przestrzeni dziejówjakie znamy typy energiiprawo zachowania energiirównoważność energii i masy
cele	<ul style="list-style-type: none">wprowadzenie pojęcia energii (od najwęższej do najszerzej współczesnej definicji)ukazanie możliwych form energii i ich wzajemnych przemian
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń zaznajamia się ze współczesną koncepcją energiiuczeń zyskuje szersze spojrzenie na problem przemian energii różnych typów

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)	
temat	Przemiany energii (rozwiązywanie problemów): reakcja termojądrowa
treści	<ul style="list-style-type: none">co to jest reakcja termojądrowainne typy reakcji termojądrowychsynteza termojądrowa w gwiazdach – zadanieelektrownia termojądrowa – jak to działa
cele	<ul style="list-style-type: none">uczniowie zapoznają się z materiałem źródłowym dot. reakcji termojądrowej i próbują to samodzielnie wyjaśnićuczniowie wykonują obliczenia dot. reakcji termojądrowych w gwiazdachuczniowie zapoznają się ze schematem budowy reaktora termojądrowego
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń rozumie znaczenie reakcji termojądrowej jako głównego źródła energii we wszechświecieuczeń rozumie znaczenie badań nad energią termojądrową jako potencjalnego niewyczerpywalnego źródła energii dla ludzkości

Zajęcia w szkole (drugie)	
temat	Naturalne źródła energii
treści	<ul style="list-style-type: none">co to są 'naturalne' źródła energii?woda, powietrze, ziemia i Słońce jako źródła odnawialnej energiibudowa hydroelektrowni, elektrowni wiatrowej, geotermalnej i słonecznej
cele	<ul style="list-style-type: none">zapoznanie uczniów z problematyką odnawialnych źródeł energii i ich wykorzystania
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń zapoznaje się z podstawowymi źródłami energii odnawialnejuczeń zapoznaje się z działaniem hydroelektrowni, elektrowni wiatrowej, geotermalnej i słonecznej

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Naturalne źródła energii (rozwiązywanie problemów): zbilansuj swój dom
treści	<ul style="list-style-type: none">obliczanie rocznego zużycia energii w budynku mieszkalnym (ogrzewanie centralne, ogrzanie ciepłej wody użytkowej oraz zużycie prądu przez główne odbiorniki)obliczenie równoważników powyżej obliczonej energii (ile węgla należałoby spalić, ile oleju opałowego, ile musielibyśmy zainstalować paneli słonecznych, ile należałoby postawić minielektrowni wiatrowych..., oraz ile należałoby przekształcić wodoru w reakcji termojądrowej)
cele	<ul style="list-style-type: none">oszacowanie zużycia energii w gospodarstwie domowymomówienie problemu oszczędzania energiiuzmysłowienie opłacalności budowy alternatywnych źródeł energii
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń zyskuje pojęcie o zużyciu energii przez przeciętne gospodarstwo domoweuczeń zyskuje wyobrażenie o różnych równoważnikach energii

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Wybrane zjawiska z fizyki Ziemi
treści	<ul style="list-style-type: none">podstawy fizyki Ziemi (podział na geosfery: litosfera, hydrosfera i atmosfera)konsekwencje ruchu obrotowego:<ul style="list-style-type: none">kształt Ziemi (symulacja komputerowa)prądy morskie i ich kierunekmagnetyzm Ziemi



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none">• sprężystość skorupy ziemskiej: ruch płyt tektonicznych i trzęsienia ziemi (pokaz: symulacje komputerowe)• wpływ Księżyca: przyptywy / odpływy
cele	• pokazanie wybranych naturalnych zjawisk fizycznych w otaczającym nas środowisku
efekty	• uczeń rozumie przyczyny wybranych zjawisk związanych z fizyką Ziemi

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Wybrane zjawiska z fizyki Ziemi (rozwiązywanie problemów): pomiar pola magnetycznego Ziemi
treści	<ul style="list-style-type: none">• skonstruowanie prostego zestawu do pomiaru pola magnetycznego metodą Gaussa• wykonanie kilku pomiarów pola• wykonanie obliczeń
cele	• wyznaczenie poziomej składowej pola magnetycznego Ziemi
efekty	• ćwiczenie pozwala uczniom poznać jeden ze sposobów wyznaczenia wielkości pola magnetycznego Ziemi

Zajęcia w szkole (pierwsze)	
temat	Modelowanie matematyczne
treści	<ul style="list-style-type: none">• Jak i dlaczego matematyka opisuje świat• Poszukiwanie modelu matematycznego dla prostych zjawisk fizycznych (np. przyptywy i odpływy, długość dnia)• Metody konstruowania modeli matematycznych• Przykład: „gospodarka cieplna” organizmu
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z wybranymi metodami konstruowania modeli matematycznych.• Zapoznanie uczniów z modelami matematycznymi prostych zjawisk.
efekty	• Uczniowie potrafią wyodrębnić istotne cechy prostych zjawisk przyrodniczych i opisywać modele matematyczne tych zjawisk.

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)	
temat	Przykłady i analiza wybranych modeli
treści	<ul style="list-style-type: none">• Przykłady i analiza modeli matematycznych:<ul style="list-style-type: none">▪ czas potrzebny na posortowanie serii kart (pomiar czasu sortowania, modelowanie),▪ pomiar wysokości rzuconego kamienia,▪ długość dnia,▪ liczba chłopców na sto urodzeń,▪ modele demograficzne, przewidywanie liczby ludności (równanie Malthusa)• Metody regresji – zastosowanie programów komputerowych lub kalkulatorów graficznych.
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów (częściowo poprzez eksperymenty i analizę danych) z metodami konstruowania modeli matematycznych różnych zjawisk.• Praktyczne zapoznanie uczniów z metodami regresji (np. na kalkulatorze graficznym lub w programach komputerowych)
efekty	Uczniowie potrafią: <ul style="list-style-type: none">- zaplanować i przeprowadzić eksperyment mający na celu zbudowanie modelu matematycznego analizowanego zjawiska (np. zmierzenie, ile czasu zajmuje posortowanie n kart, ile czasu mija od rzutu kamieniem do jego upadku na ziemię itp.)- znaleźć funkcje modelujące te zjawiska posługując się metodami regresji (za pomocą kalkulatora graficznego lub programu komputerowego).

Zajęcia w szkole (drugie)	
temat	Procesy stochastyczne
treści	<ul style="list-style-type: none">• Procesy stochastyczne – przykłady procesów stochastycznych• Procesy Markowa• Szeregi czasowe• Błądzenie losowe
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z pojęciem procesu stochastycznego na wybranych przykładach• Analiza prostych procesów Markowa• Badanie wybranych szeregów czasowych
efekty	Uczniowie potrafią: <ul style="list-style-type: none">- wskazać przykłady procesów stochastycznych- analizować proste procesy Markowa- badać wybrane szeregi czasowe



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Przykłady procesów stochastycznych w przyrodzie
treści	<ul style="list-style-type: none">• Procesy stochastyczne w najbliższym otoczeniu – przykłady• Analiza wybranych, prostych procesów Markowa• Badanie wybranych szeregów czasowych
cele	<ul style="list-style-type: none">• Rozpoznanie wybranych procesów stochastycznych występujących w najbliższym otoczeniu• Analiza wybranych procesów
efekty	Uczniowie potrafią: <ul style="list-style-type: none">- wskazać przykłady procesów stochastycznych z najbliższego otoczenia- analizować proste procesy stochastyczne

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Fraktale
treści	<ul style="list-style-type: none">• Przykłady prostych fraktali• Fraktale a pojęcie wymiaru. Próba zdefiniowania fraktala• Przekształcenia afiniczne. Przykłady fraktali samoafinicznych.• Inwersja względem okręgu. Przykłady fraktali samoinwersyjnych.• Liczby zespolone i działania na nich. Przykłady „fraktali czasu ucieczki”.
cele	<ul style="list-style-type: none">• Wyprowadzenie wzorów na sumę i iloczyn liczb zespolonych.• Nauka wykonywania działań na liczbach zespolonych (w interpretacji geometrycznej, a następnie korzystając z wyprowadzonych zależności).• Zapoznanie uczniów z przykładami fraktali
efekty	Uczniowie: <ul style="list-style-type: none">- potrafią dodawać i mnożyć liczby zespolone- wiedzą, jak działania na liczbach zespolonych generują fraktale.

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Piękno fraktali
treści	<ul style="list-style-type: none">• Motywy fraktalne w sztuce• Tworzenie prostych fraktali za pomocą kartki i ołówka oraz w programach komputerowych• Trójkąt Pascala a trójkąt Sierpińskiego – dostrzeganie i uzasadnianie hipotez
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z motywami fraktalnymi w sztuce.• Doskonalenie umiejętności rysowania przybliżeń prostych fraktali za pomocą programów komputerowych (np. CaR, GeoGebra, Logo, Xaos oraz programy graficzne).
efekty	Uczeń potrafi: <ul style="list-style-type: none">- tworzyć przybliżenia prostych fraktali za pomocą kartki i ołówka, w programach matematycznych oraz w prostych programach graficznych.- formułować, weryfikować i uzasadniać hipotezy związane z poszukiwaniem prawdziwości liczb tworzących trójkąt Pascala.

Warsztat jednodniowy	
temat	wykład Ekosystemy w sztuce
treści	<ul style="list-style-type: none">• <i>Ars simia naturae</i>,• powiązania pomiędzy sztuką a naturą - w szczególności ekologią,• kultura a krajobraz,• wprowadzenie do bioniki oraz arteterapii roślinami,
cele	<ul style="list-style-type: none">• uczeń wykazuje rolę natury w kształtowaniu kultury,• opisuje powiązania pomiędzy sztuką i naturą,• wymienia przykładowe dzieła kultury, w których opisywane są ekosystemy, krajobrazy,• wyjaśnia terminy: bionika, autoterapia, oraz wymienia przykładowe osiągnięcia obu dziedzin nauki.
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń nabywa wiedzę o zależnościach pomiędzy naturą a kulturą,• nabycie umiejętności analizy,• interpretacja oraz dostrzeganie zależności przyczynowo-skutkowych.
temat	Ćwiczenia Projekt – ekosystemy w sztuce
treści	<ul style="list-style-type: none">• ćwiczenia realizowane w formie projektu w którym uczniowie dokonują analizy tekstów, obrazów i innych wytworów kultury pod kątem ich biologicznej poprawności, poszukują odpowiedzi na pytanie: czy artyści mogą być dobrymi przyrodnikami?
cele	<ul style="list-style-type: none">• uczeń wyszukuje poprawnych i błędnych interpretacji przykładowych ekosystemów,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none">rozpoznaje najczęściej występujące w danych ekosystemach rośliny i zwierzęta przedstawione na obrazach i w tekstach literackich,wykrywa prawidłowe i nieprawidłowe przedstawienia ekosystemów i organizmów w wytworach kultury.
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczeń realizuje projekt w postaci plakatu lub prezentacji multimedialnej będący interpretacją biologiczną wytworów kultury zawierających przedstawienia różnych ekosystemówukazuje wzajemne zależności pomiędzy naturą a kulturą.

Warsztat jednodniowy	
	wykład
temat	Analiza zanieczyszczeń powietrza
treści	<ul style="list-style-type: none">atmosfera i jej składczynniki skażające atmosferę, naturalne (np. wulkany) i antropogenne (pyły i gazy)normy prawnesposoby zapobiegania negatywnym skutkom skażeń.
cele	<ul style="list-style-type: none">zapoznanie uczniów ze składem i właściwościami atmosfery (troposfery i stratosfery)omówienie poszczególnych jej składników ze szczególnym uwzględnieniem zanieczyszczeń spowodowanych działalnością człowieka jak i przez zjawiska naturalne
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń zna skład atmosferyuczeń zna rolę poszczególnych składników atmosferyuczeń zna rodzaje zanieczyszczeń atmosferyuczeń rozumie wpływ zanieczyszczeń na kondycję środowiska
	ćwiczenia
temat	Analiza wybranych zanieczyszczeń powietrza
treści	<ul style="list-style-type: none">przeprowadzenie analizy próbek powietrza na zawartość tlenków azotu oraz pyłów zawieszonychpobranie próbki powietrzaprzeprowadzenie analizy próbki powietrza na zawartość tlenków azotu oraz pyłów zawieszonychopracowanie wyników i ich interpretacja.
cele	<ul style="list-style-type: none">zapoznanie ucznia ze sposobem poboru próbekprzygotowanie próbek do analizyzapoznanie ucznia ze stosowaną aparaturąanaliza i opracowaniem wyników
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń wie jak pracuje analitykuczeń potrafi prawidłowo pobrać próbkę do analizyuczeń potrafi przygotować próbkę powietrza do analizyuczeń zna szkodliwe składniki otaczającej nas atmosferyuczeń potrafi przygotować i zinterpretować wyniki

Warsztat jednodniowy	
	Wykład
temat	Pole elektryczne i magnetyczne
treści	<ul style="list-style-type: none">prezentacja pojęć pola elektrycznego i magnetycznego (różnice)wzajemne oddziaływanie pól na siebie:<ul style="list-style-type: none">indukcja prądu przez zmianę pola magnetycznego: prawo indukcji Faraday'aindukcja pola magnetycznego przepływem prądu elektrycznego: prawo Ampere'ainne prawa dotyczące pól elektrycznych i magnetycznych: prawa Gaussa (opisowo)pole elektromagnetyczne (opisowo prawa Maxwella)
cele	<ul style="list-style-type: none">prezentacja podstawowych praw dotyczących pól elektrycznych i magnetycznychwprowadzenie do elektromagnetyzmu
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń zapoznaje się z podstawowymi prawami elektromagnetyzmuuczeń potrafi powiązać szczegółowe prawa i zapoznaje się opisowo z prawami Maxwella
	Ćwiczenia (2 grupy)
temat	1. Histereza magnetyczna 2. Prawo indukcji Faraday'a
treści	<ul style="list-style-type: none">Praktyczne zapoznanie uczniów z podstawowymi prawami magnetyzmu
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń zapoznaje się z eksperymentalnymi metodami pomiaru histerezy magnetycznejuczeń wykonuje doświadczenie demonstrujące Prawo indukcji Faraday'a
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń rozumie pojęcie histerezy magnetycznejuczeń weryfikuje eksperymentalnie poprawność Prawa indukcji Faraday'a, rozumie jego sens



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biuo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

Warsztat jednodniowy	
	Wykład
temat	Czy można modelować życie?
treści	<ul style="list-style-type: none">• Matematyczne modele rozwoju populacji• Przykłady układów dynamicznych• Automaty komórkowe• Przykłady automatów komórkowych:<ul style="list-style-type: none">▪ mrówka Langtona▪ gra w życie• Przykłady struktur niezmiennych, oscylatorów i struktur niestałych w automatach komórkowych• Bardziej zaawansowane modele życia
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z matematycznymi modelami rozwoju populacji oraz przykładami układów dynamicznych i automatów komórkowych.
efekty	Uczeń potrafi: <ul style="list-style-type: none">- opisać przykłady matematycznych modeli rozwoju populacji- podać przykłady automatów komórkowych i manipulować nimi- wymyślić przykłady struktur o określonym zachowaniu w „grze w życie”.
	Ćwiczenia
temat	Zabawy z automatami komórkowymi
treści	<ul style="list-style-type: none">• Zabawy na kartce w kratkę• Zabawy z komputerem<ul style="list-style-type: none">▪ arkusz kalkulacyjny zamiast kartki w kratkę▪ algorytmy modelujące automaty komórkowe▪ implementacje wybranych algorytmów
cele	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie uczniów z przykładami automatów komórkowych, oraz zabawa ich ewolucją.• Zapoznanie uczniów z możliwościami modelowania automatów w programach komputerowych (arkusz kalkulacyjny, specjalnie w tym celu napisane programy, tworzenie i implementacja własnych algorytmów).
efekty	Uczeń potrafi: <ul style="list-style-type: none">- wymyślić przykłady struktur o określonym zachowaniu w „grze w życie” i innych automatach komórkowychtworzyć proste algorytmy modelujące proces ewolucji automatów komórkowych

Warsztat pięciodniowy	
	<i>poniedziałek</i>
	wykład
temat	Strategie życiowe organizmów wodnych
treści	<ul style="list-style-type: none">• strategie życiowe organizmów występujących w wodzie i ich biologiczne konsekwencje – rozmiar, kształt, stosunek pola powierzchni do objętości,• funkcjonowanie transportu wewnętrznego,• strategie obronne,• nisze ekologiczne.
cele	<ul style="list-style-type: none">• charakterystyka strategii życiowych organizmów występujących w środowiskach wodnych,• poznanie przykładów organizmów, które obrały konkretne strategie,• poznanie wad i zalet wybranych strategii.
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń nabywa wiedzę z zakresu ekologii i fizjologii, charakteryzuje strategie organizmów występujących w środowiskach wodnych
	ćwiczenia
temat	Konstruowanie strategii idealnej do życia w wodzie. Adaptacje do środowiska
treści	<ul style="list-style-type: none">• ćwiczenia realizowane w formie projektu w którym uczniowie dokonują analizy różnych strategii życiowych organizmów roślinnych i zwierzęcych występujących w środowisku wodnym, tworzenie modelowej strategii idealnej z ich punktu widzenia, podając jej uzasadnienie,• uczniowie przedstawiają wyniki swojej pracy w parach na forum i dyskutują z pozostałymi grupami o wadach i zaletach wypracowanej strategii.
cele	<ul style="list-style-type: none">• dokonanie analizy przedstawionych strategii życiowych, wyciągnięcie wniosków i konstrukcja strategii „idealnej” dla organizmów wodnych,• prezentacja wyników swojej pracy koncepcyjnej na forum,• umiejętność dyskusji na tematy związane z adaptacją do życia w wodzie.
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń tworzy modele roślin i zwierząt (po jednej roślinie i jednym zwierzęciu na grupę dwuosobową) mające idealną strategię do życia w środowisku wodnym – wizualizacja adaptacji w postaci dowolnie wybranej przez uczestników – rysunki, plakaty, mapy, listy gończe lub inne.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

		<i>wtorek</i>
	wykład	
temat	Strategie życiowe organizmów lądowych	
treści	<ul style="list-style-type: none">• strategię życiową organizmów występujących na powierzchni łądu i ich biologiczne konsekwencje – rozmiar, kształt, stosunek pola powierzchni do objętości, sposób poruszania się, funkcjonowanie transportu wewnętrznego,• strategię obronne,• nisze ekologiczne.	
cele	<ul style="list-style-type: none">• charakterystyka różnych strategii życiowych organizmów występujących w środowiskach lądowych,• przykłady organizmów, które obrały konkretne strategie,• wady i zalety wybranych strategii.	
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń nabywa wiedzę zakresu ekologii i fizjologii, charakteryzuje strategię organizmów występujących w środowiskach lądowych	
	ćwiczenia	
temat	Konstruowanie strategii idealnej do życia na łądzie. Adaptacje do środowiska	
treści	<ul style="list-style-type: none">• ćwiczenia realizowane w formie projektu w którym uczniowie dokonują analizy różnych strategii życiowych organizmów roślinnych i zwierzęcych występujących w środowisku lądowym, tworzenie modelowej strategii idealnej z ich punktu widzenia, podając jej uzasadnienie,• uczniowie przedstawiają wyniki swojej pracy w parach na forum i dyskutują z pozostałymi grupami o wadach i zaletach wypracowanej strategii	
cele	<ul style="list-style-type: none">• dokonanie analizy przedstawionych strategii życiowych, wyciągnięcie wniosków i konstrukcja strategii „idealnej” dla organizmów lądowych,• prezentacja wyników swojej pracy koncepcyjnej na forum,• umiejętność dyskusji na tematy związane z adaptacją do życia w na łądzie	
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń tworzy modele roślin i zwierząt (po jednej roślinie i jednym zwierzęciu na grupę dwuosobową) mające idealną strategię do życia w środowisku lądowym – wizualizacja adaptacji w postaci dowolnie wybranej przez uczestników – rysunki, plakaty, mapy, listy gończe lub inne.	
		<i>środa</i>
	wykład	
temat	Strategie życiowe organizmów latających	
treści	<ul style="list-style-type: none">• Strategie życiowe organizmów latających i ich biologiczne konsekwencje – rozmiar, kształt, stosunek pola powierzchni do objętości, funkcjonowanie transportu wewnętrznego, strategię obronne, nisze ekologiczne.	
cele	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń wymienia i charakteryzuje strategię życiową organizmów latających, podaje przykłady organizmów, które obrały konkretne strategie, wymienia wady i zalety wybranych strategii.	
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń nabywa wiedzę zakresu ekologii i fizjologii, charakteryzuje strategię organizmów latających	
	ćwiczenia	
temat	Konstruowanie strategii idealnej do życia w powietrzu. Adaptacje do środowiska	
treści	<ul style="list-style-type: none">• Ćwiczenia realizowane w formie projektu w którym uczniowie dokonują analizy różnych strategii życiowych organizmów zwierzęcych występujących w środowisku lądowym – a dokładnie w powietrzu i tworzą modelową strategię idealną z ich punktu widzenia, podając jej uzasadnienie. Przedstawiają wyniki swojej pracy w parach na forum i dyskutują z pozostałymi grupami o wadach i zaletach wypracowanej strategii.	
cele	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń dokonuje analizy przedstawionych strategii życiowych, wyciąga wnioski i konstruuje strategię „idealną” dla organizmów latających. Prezentuje wyniki swojej pracy koncepcyjnej na forum i uczestniczy w dyskusji.	
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Stworzenie kilku modeli zwierząt (po jednej roślinie i jednym zwierzęciu na grupę dwuosobową) mających idealną strategię do latania – wizualizacja adaptacji w postaci dowolnie wybranej przez uczestników – rysunki, plakaty, mapy, listy gończe lub inne.	
		<i>czwartek</i>
	wykład	
temat	Strategie życiowe organizmów glebowych	
treści	<ul style="list-style-type: none">• Strategie życiowe organizmów występujących w glebie i ich biologiczne konsekwencje – rozmiar, kształt, stosunek pola powierzchni do objętości, funkcjonowanie transportu wewnętrznego, strategię obronne, nisze ekologiczne.	
cele	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń wymieni i scharakteryzuje strategię życiową organizmów występujących w glebie, poda przykłady organizmów, które obrały konkretne strategie, wymieni wady i zalety wybranych strategii.	
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń nabywa wiedzę zakresu ekologii i fizjologii, charakteryzuje strategię organizmów występujących w środowiskach glebowych	
	ćwiczenia	
temat	Konstruowanie strategii idealnej do życia w glebie. Adaptacje do środowiska	
treści	<ul style="list-style-type: none">• Ćwiczenia realizowane w formie projektu w którym uczniowie dokonują analizy różnych strategii	



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	zyciowych organizmów zwierzęcych występujących w glebach i tworzą modelową strategię idealną z ich punktu widzenia, podając jej uzasadnienie. Przedstawiają wyniki swojej pracy w parach na forum i dyskutują z pozostałymi grupami o wadach i zaletach wypracowanej strategii.
cele	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń dokonuje analizy przedstawionych strategii życiowych, wyciąga wnioski i konstruuje strategię „idealną” dla organizmów glebowych. Prezentuje wyniki swojej pracy koncepcyjnej na forum i uczestniczy w dyskusji.
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Stworzenie kilku modeli zwierząt (po jednej roślinie i jednym zwierzęciu na grupę dwuosobową) mających idealną strategię do życia w środowisku glebowym – wizualizacja adaptacji w postaci dowolnie wybranej przez uczestników – rysunki, plakaty, mapy, listy gończe lub inne.
	<i>piątek</i>
	wykład
temat	Strategie życiowe organizmów dwuśrodowiskowych
treści	<ul style="list-style-type: none">• Strategie życiowe organizmów występujących w dwóch środowiskach i ich biologiczne konsekwencje – rozmiar, kształt, stosunek pola powierzchni do objętości, funkcjonowanie transportu wewnętrznego, strategie obronne, nisze ekologiczne.
cele	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń wymienia i charakteryzuje strategie życiowe organizmów dwuśrodowiskowych, podaje przykłady organizmów, które obrały konkretne strategie, wymieni wady i zalety wybranych strategii.
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń nabywa wiedzę zakresu ekologii i fizjologii, charakteryzuje strategie organizmów występujących w dwóch środowiskach
	ćwiczenia
temat	Konstruowanie strategii idealnej do życia w dwóch środowiskach. Adaptacje
treści	<ul style="list-style-type: none">• Ćwiczenia realizowane w formie projektu w którym uczniowie dokonują analizy różnych strategii życiowych organizmów roślinnych i zwierzęcych zmieniających środowiska występowania i tworzą modelową strategię idealną z ich punktu widzenia, podając jej uzasadnienie. Przedstawiają wyniki swojej pracy w parach na forum i dyskutują z pozostałymi grupami o wadach i zaletach wypracowanej strategii.
cele	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń dokonuje analizy przedstawionych strategii życiowych, wyciąga wnioski i konstruuje strategię „idealną” dla organizmów dwuśrodowiskowych. Prezentuje wyniki swojej pracy koncepcyjnej na forum i uczestniczy w dyskusji.
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Stworzenie kilku modeli roślin i zwierząt (po jednej roślinie i jednym zwierzęciu na grupę dwuosobową) mających idealną strategię do życia w dwóch środowiskach – wizualizacja adaptacji w postaci dowolnie wybranej przez uczestników – rysunki, plakaty, mapy, listy gończe lub inne.

	Warsztat pięciodniowy
	<i>poniedziałek</i>
	wykład
temat	Pobieranie próbek wody i gruntów do analiz na terenie miasta Poznania
treści	<ul style="list-style-type: none">• zasady pobierania próbek przy wykorzystaniu specjalistycznej aparatury
cele	<ul style="list-style-type: none">• nauczenie prawidłowego pobierania próbek wód i gruntów w terenie
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń rozumie zasady przyjęte dla prawidłowego pobierania próbek wód i gruntów w środowisku przyrodniczym człowieka
	ćwiczenia
temat	Zmienność cech fizycznych i chemicznych wody w przekroju pionowym toni, jako odzwierciedlenie oddziaływań środowiska biotycznego i abiotycznego w ekosystemie jeziornym
treści	Badania terenowe <ul style="list-style-type: none">• analiza podstawowych parametrów jakości wody• pobieranie próbek z różnych poziomów toni wodnej• oznaczanie za pomocą nowoczesnych aparatów polowych• dyskusja nad ingerencją w ekosystem w celu powstrzymania jego degradacji
cele	<ul style="list-style-type: none">• pokazanie mechanizmów krążenia pierwiastków w ekosystemie jeziornym, oddziaływań fitoplanktonu i osadów dennych• zapoznanie się z techniką badań jezior
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zna mechanizmy przemian fizyko-chemicznych zachodzących w jeziorze• uczeń rozumie wpływ przemian fizyko-chemicznych na proces eutrofizacji• uczeń pozna możliwości przemyślonej ingerencji człowieka w celu powstrzymania degradacji środowiska
	<i>wtorek</i>
	wykład
temat	Czy kwaśne deszcze nad miastem Poznaniem są kwaśne?
treści	<ul style="list-style-type: none">• definicja kwaśnych deszczy



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biuro Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
tel.: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

cele	<ul style="list-style-type: none">• oddziaływanie kwaśnych deszczy na organizmy żywe i przyrodę nieożywioną• zapoznanie ucznia z oddziaływaniami kwaśnych deszczy na środowisko przyrodnicze
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zna i rozumie znaczenie skutków oddziaływania kwaśnych deszczy na środowisko życia człowieka
temat	ćwiczenia
temat	Badanie kwaśnych opadów atmosferycznych (kwaśnych deszczy)
treści	<ul style="list-style-type: none">• rozróżnianie opadów atmosferycznych: deszczu, mgły, szadzi, szronu, rosy, lodu, (pary wodnej)• oddziaływanie kwaśnych deszczy na organizmy żywe i przyrodę nieożywioną
cele	<ul style="list-style-type: none">• zapoznanie ucznia z właściwościami poszczególnych form opadu atmosferycznego
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń rozróżnia różne formy opadów atmosferycznych, w tym kwaśnych (specjacja fizyczna) w trudnych warunkach klimatycznych
	<i>środa</i>
	wykład
temat	Zanieczyszczenie jezior - kiedy można się kąpać w jeziorze lub rzece?
treści	<ul style="list-style-type: none">• zanieczyszczenia jezior i rzek• kąpieliska wodne i zasady ich funkcjonowania
cele	<ul style="list-style-type: none">• zapoznanie ucznia kiedy można się kąpać w wodach rzek i jezior, znając parametry fizyczno-chemiczne wody
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń umie określić kiedy można skorzystać z kąpieliska strzeżonego, a kiedy z dzikiego.
	ćwiczenia
temat	Oznaczanie Fe(II) obok Fe(III) i praktyczne wykorzystanie tego układu dla organizmów żywych
treści	<ul style="list-style-type: none">• oznaczanie form żelaza za pomocą metod spektrofotometrycznych• zapoznanie ucznia ze sprzętem laboratoryjnym i jego prawidłowym stosowaniem• przygotowanie końcowego raportu z badań
cele	<ul style="list-style-type: none">• zapoznanie z definicją analizy specjacyjnej• przedstawienie form występowania żelaza w środowisku i metod ich oznaczania• pokazanie jak należy porównywać otrzymane wyniki z dopuszczalnymi wartościami określonymi w odpowiednim akcie prawnym
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zna najnowsze trendy obowiązujące w chemii analitycznej• uczeń ma podstawowe umiejętności posługiwania się sprzętem laboratoryjnym• uczeń zna najnowszą aparaturę analityczną• uczeń potrafi przygotować raport końcowy z badań
	<i>czwartek</i>
	wykład
temat	Metale ciężkie w środowisku i ich wpływ na zdrowie organizmów żywych
treści	<ul style="list-style-type: none">• definicja metali ciężkich• właściwości metali ciężkich i oddziaływanie tych metali na środowisko przyrodnicze człowieka
cele	<ul style="list-style-type: none">• przedstawienie wpływu metali ciężkich na środowisko człowieka• pokazanie w jaki sposób metale ciężkie oddziałują na przyrodę nieożywioną
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń umie określić wpływ zanieczyszczenia i skażenia środowiska metalami ciężkimi• uczeń wie jak przeciwdziałać nadmiernemu skażeniu metalami ciężkimi w sytuacjach specyficznych w środowisku
	ćwiczenia
temat	Czy woda w kranie jest rzeczywiście twarda?
treści	<ul style="list-style-type: none">• twardość wody i przyczyny jej powstania• problemy z wodą twardą i miękką na przykładach• usuwanie twardości wody w warunkach domowych i przemysłowych• rola jonów Ca^{2+} i Mg^{2+} w funkcjonowaniu organizmów żywych
cele	<ul style="list-style-type: none">• uświadomienie uczniom znaczenia twardości wody• zapoznanie ucznia z technikami analitycznymi związanymi z badaniem twardości wody• porównanie otrzymanych wyników z dopuszczalnymi wartościami (normami)
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń rozumie rolę twardości wody• uczeń zna procesy technologiczne związane z usuwaniem twardości wody• uczeń rozumie jaki ma wpływ nadmiar lub niedobór jonów wapnia i magnezu na organizm ludzki
	<i>piątek</i>
	wykład
temat	Opracowanie wyników analiz w postaci raportu
treści	<ul style="list-style-type: none">• przygotowanie komputerowe raportów z przeprowadzonych analiz fizyczno-chemicznych zanieczyszczeń środowiskowych
cele	<ul style="list-style-type: none">• przedyskutowanie otrzymanych wyników z dokumentami prawnymi (ustawy i rozporządzenia),



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biuro Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
 ul. Umultowska 85, pok. 3
 61-614 Poznań
 tel.: 61 829 5202
 fax: 61 829 5155
 mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	wyprowadzenie wniosków z raportu końcowego
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń potrafi przeprowadzić dyskusję wyników w oparciu o obecnie obowiązujące przepisy prawne
	ćwiczenia
temat	Zapoznanie się z funkcjonowaniem laboratorium analizy wód i gruntów
treści	<ul style="list-style-type: none"> poznanie aparatury analitycznej przez uczniów podczas zwiedzania specjalistycznych laboratoriów analiza wody i gleby z terenu zamieszkania uczniów
cele	<ul style="list-style-type: none"> porównanie jakości wody i gleby z różnych obszarów kraju zapoznanie się ucznia ze wszystkimi aspektami funkcjonowania laboratorium analitycznego zanieczyszczeń wód i gruntów (pojęcie akredytacji)
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń potrafi ocenić różnice w jakości wody i gleby w zależności od typu środowiska uczeń potrafi opracować i przygotować projekt pod nowe laboratorium specjalistyczne w określonych warunkach

	Warsztat pięciodniowy
	<i>poniedziałek</i>
	Wykład
temat	Własności elektryczne metali
treści	<ul style="list-style-type: none"> dłaczego metal przewodzi prąd, teoria pasmowa przewodnictwa (przewodniki, izolatory) pojemność elektryczna metalu metal w polu elektrostatycznym i przenikalność elektryczna metali
cele	<ul style="list-style-type: none"> zapoznanie z własnościami przewodników elektrycznych prezentacja podstawowych wielkości fizycznych opisujących przewodniki
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń zyskuje zaawansowaną wiedzę na temat przewodnictwa metalicznego
	<i>wtorek</i>
	Ćwiczenia
temat	Pomiar pojemności elektrycznej i względnej przenikalności elektrycznej
treści	<ul style="list-style-type: none"> pomiar pojemności elektrycznej i względnej przenikalności elektrycznej badanie kondensatorów eksperymenty w polu elektrostatycznym
cele	<ul style="list-style-type: none"> praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nim zapoznanie się z metodą pomiaru pojemności elektrycznej i względnej przenikalności elektrycznej
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń umie posługiwać się prostą aparaturą naukową, odczytywać pomiary i interpretować wyniki
	<i>środa</i>
	Wykład
temat	Półprzewodniki
treści	<ul style="list-style-type: none"> teoria pasmowa dla półprzewodników co to są donory i akceptory? budowa diody i tranzystora elementy półprzewodnikowe na poziomie molekularnym
cele	<ul style="list-style-type: none"> zapoznanie uczniów ze zjawiskiem półprzewodnictwa pokazanie możliwości wykorzystania praktycznego półprzewodnictwa w elektronice
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń zyskuje podstawowe wiadomości pozwalające mu zrozumieć działanie urządzeń elektronicznych
	Ćwiczenia
temat	Badanie temperaturowej zależności oporu półprzewodnika
treści	<ul style="list-style-type: none"> pomiar temperaturowej zależności oporu półprzewodnika badanie różnych układów półprzewodnikowych
cele	<ul style="list-style-type: none"> praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nim zapoznanie się z metodą pomiaru temperaturowej zależności oporu półprzewodnika
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń umie posługiwać się prostą aparaturą naukową, odczytywać pomiary i interpretować wyniki
	<i>czwartek</i>
	Wykład
temat	Ładunek elektryczny i własności elektrostatyczne ciał
treści	<ul style="list-style-type: none"> czym jest ładunek elektryczny pomiar ładunku, rozkład ładunku na powierzchni ciał puszka Faradaya wyładowania elektryczne



KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biuo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

cele	<ul style="list-style-type: none"> zapoznanie uczniów z własnościami elektrostatycznymi materii
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń rozumie pojęcia ładunku elementarnego, rozkładu ładunku i pojemności elektrycznej przewodnika
temat	Ćwiczenia
temat	Badanie drgań relaksacyjnych i wyznaczanie pojemności kondensatora
treści	<ul style="list-style-type: none"> równanie krzywej ładowania i rozładowania kondensatora łączenie oporników i kondensatorów
cele	<ul style="list-style-type: none"> praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nim zapoznanie się z metodą pomiaru pojemności kondensatora
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń umie posługiwać się prostą aparaturą naukową, odczytywać pomiary i interpretować wyniki
	<i>czwartek</i>
	Wykład
temat	Siła elektromotoryczna i ogniwa
treści	<ul style="list-style-type: none"> wprowadzenie pojęcia SEM (siła elektromotoryczna) podstawowe związki matematyczne dot. SEM współczesne ogniwa elektryczne inne źródła SEM: zjawiska piezo-, piro- i fotoelektryczne
cele	<ul style="list-style-type: none"> zaprezentowanie podstawowej wiedzy na temat ogniw elektrycznych i ich zasady działania zapoznanie uczniów z innymi źródłami siły elektromotorycznej (zjawiska piezo-, piro- i fotoelektryczne) i ich zastosowań w elektronice
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń poznaje podstawowe źródła siły elektromotorycznej uczeń zapoznaje się z osiągnięciami współczesnej elektroniki
	Ćwiczenia
temat	Badanie zjawiska elektrolizy
treści	<ul style="list-style-type: none"> prawa przepływu prądu w cieczech zjawisko elektrolizy
cele	<ul style="list-style-type: none"> praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nim zapoznanie się z doświadczalnym badaniem zjawiska elektrolizy
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń umie posługiwać się prostą aparaturą naukową, odczytywać pomiary i interpretować wyniki
	<i>piątek</i>
	Wykład
temat	Ciekawe eksperymenty z elektronami
treści	<ul style="list-style-type: none"> promienie katodowe – odkrycie elektronu przez Thomsona określenie wielkości ładunku elektronu – eksperyment Millikana jak stwierdzono znak ładunku elektrycznego elektronu – doświadczenie Halla współczesne spojrzenie na własności elektronu
cele	<ul style="list-style-type: none"> zapoznanie uczniów z historią odkrycia elektronu i poznawania jego własności
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń dowiadyuje się jak przebiegał proces odkrycia elektronu i własności
	Ćwiczenia
temat	Badanie efektu Halla
treści	<ul style="list-style-type: none"> badanie efektu Halla wyznaczanie siły Lorentza zależność indukcji magnetycznej wewnątrz elektromagnesu od prądu namagnesowania
cele	<ul style="list-style-type: none"> praktyczne zapoznanie się z aparaturą oraz prostym sprzętem laboratoryjnym i zasadami posługiwania się nim zapoznanie się z doświadczalnym badaniem efektu Halla
efekty	<ul style="list-style-type: none"> uczeń umie posługiwać się prostą aparaturą naukową, odczytywać pomiary i interpretować wyniki

	Warsztat pięciodniowy Gry ekologiczne
	<i>poniedziałek</i>
	Wykład
temat	Geometria fraktali w przyrodzie i w codziennych zastosowaniach
treści	<ul style="list-style-type: none"> Przykłady obiektów i zjawisk związanych z geometrią fraktalną, np: <ul style="list-style-type: none"> modelowanie linii brzegowej, wzrost roślin (kwiat kalafiora, liść paproci),



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
 Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
 ul. Umultowska 85, pok. 3
 61-614 Poznań
 tel.: 61 829 5202
 fax: 61 829 5155
 mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ struktura układu krwionośnego, ▪ chmury, ▪ formacje skalne i analiza związku ich „fraktalności” z procesami leżącymi u podstaw ich powstawania. <ul style="list-style-type: none"> • Zastosowania geometrii fraktali ▪ kompresja obrazów, ▪ generowanie sztucznych krajobrazów.
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z obiektami „fraktalopodobnymi” ze świata przyrody oraz z zastosowaniami geometrii fraktali w grafice komputerowej.
efekty	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> - zna przykłady obiektów „fraktalopodobnych” w świecie przyrody oraz widzi - związki ich „fraktalności” z procesami ich powstawania i wzrostu. - zna zastosowania geometrii fraktali w grafice komputerowej.
temat	Ćwiczenia
temat	Komputerowe rysowanie fraktali
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Fraktale samoafiniczne i samoinwersyjne – przypomnienie • Procesy iteracyjne generujące fraktale: <ul style="list-style-type: none"> ▪ „kopiarka wielokrotnie redukująca” ▪ systemy iteracyjne • Generowanie fraktali w programach komputerowych (np. GeoGebra, CaR, Cinderella) • „Fraktale czasu ucieczki” w programie Xaos.
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z metodami rysowania fraktali za pomocą programów komputerowych
efekty	Uczeń potrafi: <ul style="list-style-type: none"> - wykonywać komputerowe rysunki fraktali za pomocą iteracji przekształceń geometrycznych
	<i>wtorek</i>
temat	Wykład
temat	Matematyka, logistyka, transport i ekologia
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Zastosowania matematyki w logistyce • Przykłady prostych zagadnień optymalizacyjnych w logistyce • Chaos i zmienność: równanie logistyczne Feigenbauma • Ekologiczne aspekty planowania transportu
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z zastosowaniami matematyki w logistyce. • Przedstawienie wybranych metod optymalizacji (badanie zmienności funkcji kwadratowej, zastosowanie pochodnych) • Zapoznanie uczniów z ekologicznymi implikacjami polityki transportu
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • Uczeń zna zastosowania matematyki w logistyce • Uczeń potrafi przeanalizować i rozwiązać proste zagadnienie optymalizacyjne
temat	Ćwiczenia
temat	Matematyczne modele korków ulicznych
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Korki uliczne – proste oszacowania (np. długość korka, liczba „uwięzionych” osób), dlaczego warto rozwijać transport publiczny w miastach • Matematyczne modele ruchu drogowego: od czego zależy przepustowość drogi? • Modelowanie ruchu ulicznego za pomocą automatów komórkowych – symulacje i implementacje wybranych algorytmów: <ul style="list-style-type: none"> ▪ model Nagela-Schreckenberga ▪ przepustowość sygnalizacji świetlnej
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zainspirowanie uczniów do wykonywania prostych oszacowań związanych z korkami na naszych drogach – kształtowanie krytycznej postawy wobec racjonalności działań związanych z przemieszczaniem się po ulicach • Zapoznanie uczniów z matematycznymi modelami opisującymi ruch drogowy • Zapoznanie uczniów z przykładami automatów komórkowych modelujących ruch uliczny
efekty	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> - wykonuje oszacowania dotyczące liczby osób „uwięzionych” w korku - wyciąga wnioski dotyczące korzyści transportu publicznego - zna przykłady modeli matematycznych opisujących ruch drogowy - zna przykłady automatów komórkowych modelujących ruch uliczny
	<i>środa</i>
temat	Wykład
temat	Paradoksy probabilistyczne
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Przypomnienie podstaw rachunku prawdopodobieństwa • Zmienna losowa. Wartość oczekiwana zmiennej losowej • Paradoksy probabilistyczne:



KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

	<ul style="list-style-type: none">Paradoks hazardzisty („kostka pamięta, co poprzednio wypadło”)Paradoks dnia urodzinParadoks Monty HallaParadoksy prawdopodobieństwa geometrycznego (Bertranda)
cele	<ul style="list-style-type: none">Przypomnienie i utwalenie szkolnych podstaw rachunku prawdopodobieństwa w stopniu wystarczającym do przeanalizowania omawianych paradoksów
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczniowie potrafią wyjaśnić wyżej wymienione paradoksy probabilistyczne.
temat	Ćwiczenia
temat	Gry probabilistyczne
treści	<ul style="list-style-type: none">Wartość oczekiwana zmiennej losowej na przykładzie gier losowych (jak dobrać wygraną i cenę losu, by loteria była atrakcyjna dla obu stron?)Analiza gry K. Borsuka „Superfarmer” (dawniej „Hodowca zwierzątek”)Próba stworzenia własnej ekologicznej gry fabularnej opartej na rachunku prawdopodobieństwa
cele	<ul style="list-style-type: none">Zapoznanie uczniów z pojęciami probabilistycznymi niezbędnymi do analizowania gier losowych.
efekty	<ul style="list-style-type: none">Zaprojektowana gra probabilistyczna (może też być przygotowana komputerowo lub dostępna w Internecie)
	<i>czwartek</i>
temat	Wykład
temat	Gry i strategię
treści	<ul style="list-style-type: none">Gra jako model sytuacji konfliktowejModel gry, macierz wypłatStrategie i ich rodzajeAnaliza klasycznych problemów teorii gier (dylemat więźnia, gra w cykora, papier-kamień-nożyce, paradoks Newcomba)Przykłady gier ze strategią dominującą
cele	<ul style="list-style-type: none">Zapoznanie uczniów z podstawowymi zagadnieniami teorii gierOdkrywanie znanych pojęć i faktów z teorii gierPrzygotowanie do tworzenia własnych gier ekologicznych
efekty	Uczeń: <ul style="list-style-type: none">zna podstawowe pojęcia teorii gier; potrafi sprawdzić, czy w prostej grze istnieje strategia dominująca.
temat	Ćwiczenia
temat	Przykłady oraz analiza gier i strategii
treści	<ul style="list-style-type: none">Omówienie matematycznych aspektów przykładowych znanych gierAnaliza wybranych przykładówModyfikacja omawianych przykładów i tworzenie przykładów własnych gier
cele	<ul style="list-style-type: none">Utwalenie poznanych pojęć z teorii gierDoskonalenie umiejętności matematycznego opisu wybranych gier
efekty	Uczeń: <ul style="list-style-type: none">analizuje matematyczne aspekty znanych sobie prostych giertworzy własne gry o przemyślanych wcześniej własnościach
	<i>piątek</i>
temat	Wykład
temat	Grafika 3D w grach komputerowych
treści	<ul style="list-style-type: none">Geometria obiektów 3DWizualizacja: algorytm z-bufora, metoda śledzenia promieniModele oświetlenia: model Phong’a, metoda energetyczna
cele	<ul style="list-style-type: none">Zapoznanie uczniów z podstawowymi zasadami tworzenia obiektów 3D w pamięci komputeraZaprezentowanie wybranych metod wizualizacji obiektów 3DPrezentacja modeli i metod pozwalających wizualizować obiekty 3D w sposób realistyczny
efekty	Uczeń: <ul style="list-style-type: none">zna podstawowe zasady tworzenia obiektów 3Dzna wybrane metody wizualizacji obiektów 3D
temat	Ćwiczenia
temat	Tworzenie grafiki 3D
treści	<ul style="list-style-type: none">Podstawowe zasady obsługi wybranych programów graficznych do tworzenia obiektów 3DKonstrukcje prostych obiektów 3DProste animacje obiektów 3DProsta gra w 3D
cele	<ul style="list-style-type: none">Zapoznanie uczniów z funkcjonalnością i obsługą wybranych programów graficznych do tworzenia obiektów 3DStworzenie prostych obiektów 3D i ich animacji



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biuo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

efekty	<ul style="list-style-type: none">• Budowa prostej gry w 3D Uczeń: <ul style="list-style-type: none">- pozna wybrane programy graficzne do tworzenia obiektów 3D- umie skonstruować proste obiekty 3D i potrafi je animować- potrafi zbudować prostą grę w 3D
--------	---



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**KLASA III****EWOLUCJA**

	Zajęcia w szkole (pierwsze)
temat	Czy ewolucja zachodzi?
treści	<ul style="list-style-type: none">To co to jest ewolucja, spory i kontrowersje wokół ewolucji, historia poglądów na ewolucję (teoria stałości form i dynamiki życia Arystotelesa, statystycznej struktury przyrody Linneusza, ewolucji Lamarcka, teoria Cuviera, teoria Darwina)
cele	<ul style="list-style-type: none">Uczeń definiuje pojęcia: ewolucja, ewolucjonizm, kreacjonizm, określa przedmiot badań ewolucjonizmu,porównuje założenia teorii Linneusza i Lamarcka, oraz Lamarcka i Darwina,omawia spory i kontrowersje jakie toczą się wokół zagadnienia ewolucji
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczeń przedstawia założenia najważniejszych teorii ewolucji, wskazać błędy w ich założeniach,uzasadnia słuszność założeń teorii Darwina, wskazuje na jej „słabe punkty”

	Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)
temat	Dowody ewolucji
treści	<ul style="list-style-type: none">Dowody pośrednie i bezpośrednie na przebieg ewolucji, narządy homologiczne i analogiczne, formy przejściowe i relikty, Metody datowania znalezisk
cele	<ul style="list-style-type: none">Uczeń: wymieni rodzaje dowodów ewolucji i poda ich definicje, wskaże przykłady dowodów na ewolucję z różnych dziedzin biologii, wyjaśni różnice pomiędzy narządami homologicznymi, analogicznymi i szczątkowymi i poprze to odpowiednimi przykładami, wyjaśni różnice pomiędzy formami przejściowymi a „żywymi skamieniałościami” i poprze to odpowiednimi przykładami, zastosuje zdobytą wiedzę do wykonania zadań ilustrujących różne rodzaje dowodów na ewolucję, określi rolę poszczególnych dziedzin biologii w ewolucjonizmie, zaklasyfikuje podane przykłady dowodów ewolucyjnych do odpowiedniej kategorii, zaklasyfikuje przedstawione na fotografiach formy dowodów bezpośrednich do odpowiedniej kategorii
efekty	<ul style="list-style-type: none">Przygotowana przez uczniów i wizualizowana krótka charakterystyka dowodów ewolucyjnych z podanych dziedzin biologii dla pozostałej części klasy, karty pracy będące materiałem do pracy na lekcji – z tekstami źródłowymi, rycinami itd.

	Zajęcia w szkole (drugie)
temat	Rekonstrukcje organizmów na podstawie literatury
treści	<ul style="list-style-type: none">Obraz organizmów żywych w literaturze, postrzeganie organizmów żywych na przestrzeni wieków, związki natury i kultury,
cele	<ul style="list-style-type: none">Uczeń zapoznaje się z organizmami żywymi w literaturze, ich rolą, znaczeniem i symboliką,dokonyuje interpretacji biologicznej wybranych tekstów,rozpoznaje gatunki organizmów stanowiące inspirację do przedstawień organizmów w wybranych tekstach i wytworach kultury
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczeń przedstawia znaczenie symboliczne zwierząt i roślin, ich znaczenie i postrzeganie na przestrzeni wieków.

	Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)
temat	Prawidłowości ewolucji
treści	<ul style="list-style-type: none">mikro- i makroewolucja, konwergencja, dywergencja, radiacja adaptacyjna, prawidłowości ewolucji (tempo, wymieranie, nieodwracalność, postępowość, wielokierunkowość, nieprzewidywalność, niepowtarzalność)
cele	<ul style="list-style-type: none">Uczeń wymieni prawidłowości procesu ewolucji, definiuje pojęcia: makroewolucja, mikroewolucja, konwergencja, dywergencja, radiacja adaptacyjna, podaje przykłady mikro- i makroewolucji, podaje i omawia przykłady konwergencji i dywergencji oraz radiacji adaptacyjnej, ocenia znaczenie radiacji adaptacyjnej dla przebiegu procesów ewolucyjnych
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczeń swobodnie operuje najważniejszymi pojęciami dotyczącymi ewolucji, charakteryzuje prawidłowości ewolucji, przedstawia je w formie prezentacji multimedialnej, plakatu lub w innej formie.

	Zajęcia w szkole (trzecie)
temat	Dlaczego wyginęły dinozaury?
treści	<ul style="list-style-type: none">Wymieranie gatunków – przyczyny zjawiska i jego konsekwencje, hipotezy na temat wyginęcia dinozaurów, problem zanikania bioróżnorodności i biologiczne konsekwencje takiego zjawiska. Skamieniałości, paleontologia,
cele	<ul style="list-style-type: none">Uczeń wymienia przyczyny wymierania organizmów, omawia biologiczne konsekwencje wymierania, wymienia prawdopodobne przyczyny wymarcia dinozaurów, wyjaśnia przyczyny obecnego





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

efekty	wymierania gatunków, definiuje pojęcia: skamieniałość, paleontologia, bioróżnorodność. <ul style="list-style-type: none">• Uczeń omawia najważniejsze teorie dotyczące wyginięcia dinozaurów, potrafi poddać je krytycznej ocenie. Posługuje się terminologią biologiczną z zakresu ewolucji.
--------	---

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Mechanizmy ewolucji
treści	<ul style="list-style-type: none">• Dobór naturalny, sztuczny, płciowy, krewniaczy, skutki i rodzaje izolacji, Rola izolacji w procesie specjacji, dryf genetyczny, efekt wąskiego gardła.
cele	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń: podaje definicję doboru naturalnego, dryftu genetycznego, doboru płciowego i krewniaczego ilustrując je odpowiednimi przykładami, wymienia i omawia rodzaje doboru naturalnego, wykazuje rolę doboru naturalnego w specjacji, określa przyczyny dla których należy traktować populację jako jednostkę ewolucyjną, wymienia i klasyfikuje mechanizmy izolacyjne, analizuje i porównuje poszczególne rodzaje izolacji, analizuje i porównuje mechanizmy powstawania nowych gatunków w wyniku ewolucji fyletycznej i specjacji
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń swobodnie operuje najważniejszymi definicjami dotyczącymi mechanizmów ewolucji, przedstawia je w formie prezentacji multimedialnej, plakatu lub w innej formie.

Zajęcia w szkole (pierwsze)	
temat	Chemia składników komórki na tle ewolucji
treści	<ul style="list-style-type: none">• teoria komórkowa• ewolucja komórki eukariotycznej (nowe funkcje i dostosowane do niej składniki chemiczne)• chemia podstawowych składników komórki i ich udział w budowaniu i funkcjach komórki (woda, aminokwasy, białka, tłuszcze i węglowodany)
cele	<ul style="list-style-type: none">• przedstawienie ewolucji komórki w aspekcie zachodzących w niej podstawowych procesów chemicznych• przedstawienie elementarnych składników budowy komórki żywej• zrozumienie w jaki sposób procesy chemiczne regulują pracę komórki
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zna podstawowe teorie komórkowe• uczeń potrafi przedstawić zmiany w budowie chemicznej komórki spowodowane procesami ewolucji• uczeń zna chemię podstawowych składników komórki i wiąże funkcje komórki z jej chemicznymi składnikami• uczeń potrafi przedstawić podstawowe reakcje chemiczne zachodzące w czasie procesów komórkowych

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)	
temat	Podstawowe składniki budowy komórki
treści	<ul style="list-style-type: none">• pierwiastki budujące komórki, podział na makro- i mikroelementy• rola czynników chemicznych w transporcie w komórce• podstawowe właściwości i reakcje chemiczne związków budujących komórkę (aminokwasy, białka, tłuszcze, cukry)
cele	<ul style="list-style-type: none">• poznanie pierwiastków wchodzących w skład komórki• zrozumienie mechanizmu transportu aktywnego w komórce• poznanie podstawowych właściwości i reakcji związków budujących komórkę
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń umie wymienić pierwiastki wchodzące w skład komórki, dzieli je na makro- i mikro elementy• uczeń zna podstawowe właściwości związków wchodzących w skład komórki• uczeń potrafi napisać reakcje charakterystyczne dla podstawowych składników komórki• uczeń potrafi przedstawić przebieg transportu aktywnego w komórce i rozumie rolę jonów Na^+ i K^+ w tym procesie

Zajęcia w szkole (drugie)	
temat	Procesy transferu informacji genetycznej
treści	<ul style="list-style-type: none">• podstawowe procesy chemiczne funkcjonowania kwasów nukleinowych – replikacja, transkrypcja i translacja.• różne formy RNA (mRNA, rRNA, tRNA, siRNA)• proces biosyntezy białka• struktura kodu genetycznego• rola mutacji w powstawaniu nieprawidłowości funkcjonowania komórki i generowania zmienności organizmów
cele	<ul style="list-style-type: none">• obrazowe przedstawienie zarysu głównych zasad procesu przekazania informacji genetycznej• pokazanie zależności stabilności organizmu od procesów kontrolnych towarzyszących przekazywaniu informacji



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

efekty	<ul style="list-style-type: none">• przedstawienie roli niewielkich zmian w napędzaniu procesu ewolucji• uczeń zna podstawowe zasady działania kodu genetycznego• uczeń rozumie korzyści płynące z możliwie dokładnego rozumienia tych zasad
--------	--

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Budowa i właściwości kwasów nukleinowych
treści	<ul style="list-style-type: none">• budowa kwasów nukleinowych• fizykochemiczne podstawy rozpoznawania kodu genetycznego
cele	<ul style="list-style-type: none">• zapoznanie uczniów z budową podstawowych elementów kwasów nukleinowych• przedstawienie hierarchii struktury: nukleozyd, nukleotydy, oligonukleotydy, helisa• uwidocznienie oddziaływań fizykochemicznych występujących w kwasach nukleinowych
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń zna podstawowe elementy składowe cząsteczki kwasu nukleinowego• uczeń rozumie jak te elementy są połączone w większą cząsteczkę• uczeń rozumie zasadę parowania zasad i podstawy fizykochemiczne tego zjawiska• uczeń wie jakie oddziaływania decydują o kształcie makrocząsteczki kwasu nukleinowego

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Ewolucja –zagrożenia chemiczne
treści	<ul style="list-style-type: none">• zagrożenia procesów przebiegających wewnątrz organizmów żywych (mutacje, ciche mutacje, zakłócenia przebiegu reakcji chemicznych i ich przyczyny)• zagrożenia środowiska zewnętrznego (rozwój cywilizacji, zanieczyszczenia środowiska, metale ciężkie)• konsekwencje nieprawidłowości zachodzących w organizmach żywych i w środowisku
cele	<ul style="list-style-type: none">• poznanie nieprawidłowych procesów zachodzących w organizmie będących konsekwencją ewolucji• zrozumienie jakie zagrożenia dla organizmu niesie rozwój cywilizacji zwłaszcza przemysłu chemicznego• poznanie pierwiastków i związków chemicznych które stanowią zagrożenie dla organizmów żywych• zrozumienie w jaki sposób należy chronić i jak pomagać przy wykorzystaniu metod chemicznych prawidłowy rozwój organizmu
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń potrafi wymienić czynniki chemiczne zaburzające procesy zachodzące wewnątrz organizmu i otaczającym nas świecie• uczeń potrafi napisać reakcje chemiczne prowadzące do nieprawidłowego działania organizmu• uczeń potrafi zanalizować działanie szkodliwych czynników chemicznych na podstawowe procesy zachodzących w żywych organizmach

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Czynniki chemiczne zagrażające człowiekowi
treści	<ul style="list-style-type: none">• pierwiastki trujące• czynniki chemiczne wywołujące choroby cywilizacyjne (kancerogeneza)• działanie leków i nadmierne spożywanych suplementów diety na procesy biologiczne
cele	<ul style="list-style-type: none">• zapoznanie ze szkodliwym działaniem niektórych pierwiastków na organizm ludzki• zapoznanie ze szkodliwymi efektami rozwoju cywilizacji na organizm ludzki• zrozumienie w jaki sposób czynniki chemiczne obecne w życiu codziennym mogą zaburzać procesy zachodzące w organizmach żywych
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń potrafi wymienić pierwiastki trucizny i czynniki wpływające na ich szkodliwe działanie• uczeń potrafi zanalizować wpływ szkodliwych czynników na podstawowe procesy zachodzące w organizmie• uczeń potrafi wskazać nieprawidłowe efekty działania związków chemicznych na organizm

Zajęcia w szkole (pierwsze)	
temat	Ewolucje kwantowe
treści	<ul style="list-style-type: none">• podstawowe rozpady z udziałem cząstek elementarnych• opis świata cząstek elementarnych (Model Standardowy)• nietypowe zachowanie w świecie kwantowym: symetrie i ich łamanie, materia i antymateria (dlaczego nie jest po równo?)• do czego służy akcelerator LHC• co z cząstką Higgsa?
cele	<ul style="list-style-type: none">• uczniowie poznają aktualną wiedzę na temat cząstek elementarnych, na temat materii i antymaterii• uczniowie zapoznają się z celem badań prowadzonych w LHC
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń posiada podstawowe wyobrażenie o budowie materii i jej ewolucji oraz o nierozwiązanych problemach współczesnych teorii cząstek elementarnych



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)	
temat	Ewolucje kwantowe (rozwiązywanie problemów): Teoria wielkiego wybuchu
treści	<ul style="list-style-type: none">jaki obraz świata wyłania się z teorii wielkiego wybuchuco przemawia za a co przeciw w/w teoriijakie są inne poglądy (teorie) nt. ewolucji wszechświata
cele	<ul style="list-style-type: none">uczniowie szukają informacji nt. teorii wielkiego wybuchu (praca z internetem), wymieniają wszystkie za i przeciwuczniowie opisują w punktach inne konkurencyjne teorie
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń posiada ogólną wiedzę na temat różnych koncepcji ewolucji wszechświata

Zajęcia w szkole (drugie)	
temat	Elektronika kwantowa
treści	<ul style="list-style-type: none">co to są efekty kwantowelasery: koherencja światłakomputer kwantowynadprzewodnictwo i jego perspektywyinne uporządkowania kwantowe wykorzystywane w współczesnej elektronice
cele	<ul style="list-style-type: none">zapoznanie uczniów z rezultatami najnowszych badań w dziedzinie fizyki kwantowejzaprezentowanie możliwych zastosowań efektów kwantowych w elektronice
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń poznaje zasady działania urządzeń współczesnej elektroniki, które wykorzystują efekty kwantowe

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Elektronika kwantowa (rozwiązywanie problemów): urządzenia kwantowe w życiu codziennym
treści	<ul style="list-style-type: none">jak działa odtwarzacz laserowy (CD, DVD, BluRay)co to są szybkie pamięci typu flashzasada działania telewizorów LCD i plazmowych
cele	<ul style="list-style-type: none">uczniowie dzielą się na zespoły, zdobywają potrzebną wiedzę (np. z internetu) na temat działania wyżej wymienionych urządzeńuczniowie prezentują swoje końcowe opracowania na temat poszczególnych urządzeń
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń posiada podstawową wiedzę na temat działania urządzeń wykorzystujących efekty kwantowe

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Zjawiska odwracalne i nieodwracalne
treści	(zajęcia oparte o symulacje komputerowe) <ul style="list-style-type: none">proste eksperymenty odwracalne (ruch kul bilardowych); czy wiemy w którą stronę biegnie czas?fizyka statystyczna: procesy nieodwracalne (entropia)skąd się wzięło pojęcie 'strzałki czasu'czym jest chaos?co to są procesy równowagowe i nierównowagowe
cele	<ul style="list-style-type: none">uczniowie zapoznają się z elementami fizyki statystycznejzajęcia prezentują możliwości współczesnych symulacji komputerowych
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń zapoznaje się z pojęciem entropii układuuczeń poznaje zaawansowane metody badawcze w fizyce (symulacje)

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Symulacje komputerowe (nie tylko w fizyce!)
treści	<ul style="list-style-type: none">testowanie podstawowych algorytmów symulacyjnych w celu optymalizacji wybranych procesów: algorytmy genetyczne i mrówkowe (testowanie z użyciem gotowych programów)
cele	<ul style="list-style-type: none">uczeń zapoznaje się z ideą (schematem blokowym) symulacji metodą genetyczną i mrówkową
efekty	<ul style="list-style-type: none">uczeń zdobywa wiedzę na temat algorytmów optymalizacji (metody te stosowane są szeroko w naukach przyrodniczych i ekonomii)



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

Zajęcia w szkole (pierwsze)	
temat	Ewolucja i rewolucje w rozwoju pojęć matematycznych. Od liczb naturalnych do rachunku różniczkowego.
treści	<ul style="list-style-type: none">Ewolucja elementarnych pojęć matematyki na przykładzie następujących pojęć:<ul style="list-style-type: none">liczba, ułamek, funkcja, miara, prawdopodobieństwoPróba matematycznego opisu ruchu od starożytności do XVII wieku<ul style="list-style-type: none">paradoksy Zenona z Elei, Heraklit, ..., Newton i LeibnizRachunek różniczkowy jako nauka o prędkości
cele	<ul style="list-style-type: none">Zapoznanie uczniów z naturą ciągłych i nieciągłych zmian w rozwoju matematyki. Przedstawienie podstawowych pojęć rachunku różniczkowego
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczeń zna ogólny zarys historycznego rozwoju wybranych pojęć matematyki elementarnej oraz idee leżące u podstaw rozwoju rachunku różniczkowego.

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (pierwsze)	
temat	Liczba π i jej historia
treści	<ul style="list-style-type: none">Historia liczby π - znajdowanie przybliżonej wartości liczbyCzy można wyznaczyć wartość liczby π geometrycznieCo oznacza, że liczba π jest niewymierna i przestępna
cele	<ul style="list-style-type: none">Przedstawienie wpływu liczby π na rozwój matematyki
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczeń zna historię liczby π oraz wie, jak wpłynęła ona na rozwój matematyki

Zajęcia w szkole (drugie)	
temat	Wpływ hipotez na rozwój matematyki
treści	<ul style="list-style-type: none">Ważne hipotezy w dziejach matematyki (nawiązanie do tematów poruszanych na innych zajęciach: V aksjomat Euklidesa, problemy delijskie) i ich wpływ na rozwój matematykiHistoria Wielkiego Twierdzenia FermataNierozstrzygnięte hipotezy teorii liczbEwolucja pojęcia wielościanu i wzoru Eulera (wg „Dowodów i refutacji” Imre Lakatosa) – samodzielne poszukiwania uczniówWspółczesne problemy matematyki
cele	<ul style="list-style-type: none">Zapoznanie uczniów z hipotezami leżącymi u podstaw wybranych teorii matematycznych.
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczeń zna ważne hipotezy, z których wyrosły istotne dla matematyki teorie.

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (drugie)	
temat	Trzy wielkie, matematyczne problemy Starożytności
treści	<ul style="list-style-type: none">Kwadratura kołaPodwojenie objętości sześcianuTrysekcja kąta
cele	<ul style="list-style-type: none">Przedstawienie trzech problemów matematycznych, które miały duży wpływ na rozwój matematykiPrzedstawienie roli konstrukcji geometrycznych z pomocą cyrkla i linijki, wykonywanie konstrukcji z pomocą cyrkla i linijki
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczeń zna trzy wielkie problemy matematyczne Starożytności i umie wskazać, jaki wpływ miały te problemy na rozwój matematykiUczeń umie wykonać wybrane konstrukcje przy pomocy cyrkla i linijki

Zajęcia w szkole (trzecie)	
temat	Matematyka w genetyce
treści	<ul style="list-style-type: none">Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w badaniach genetycznychMatematyka w badaniach genomu człowiekaProgramowanie genetyczne
cele	<ul style="list-style-type: none">Zapoznanie uczniów z wykorzystaniem nauk matematycznych w genetyceZapoznanie uczniów z podstawowymi zasadami tworzenia algorytmów ewolucyjnych
efekty	<ul style="list-style-type: none">Uczeń zna możliwości wykorzystania nauk matematycznych w genetyce

Zajęcia w szkole prowadzone przez nauczyciela (trzecie)	
temat	Prawa Mendla
treści	<ul style="list-style-type: none">Pierwsze i drugie prawo MendlaEksperymenty obliczeniowe i symulacyjne
cele	<ul style="list-style-type: none">Zapoznanie uczniów z podstawowymi prawami dziedziczenia cech



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowo Projektu
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

efekty	<ul style="list-style-type: none">• Doskonalenie znajomości rachunku prawdopodobieństwa i obliczeń statystycznych• Uczeń zna podstawowe prawa dziedziczenia oraz umie przeprowadzić podstawowe obliczenia i symulacje
--------	--

Warsztat jednodniowy	
	wykład
temat	Czy człowiek pochodzi od małpy?
treści	<ul style="list-style-type: none">• uwarunkowania i etapy antropogenezy, charakterystyka form przedludzkich i praludzkich, ewolucja kulturowa człowieka, różne koncepcje drzewa rodowego naczelnych, cechy budowy i tryb życia form: Proconsul, Dryopithecus, Australopithecus, Homo habilis, Homo erectus, Homo sapiens archaicus, Homo sapiens Neanderthalis, Homo sapiens Cro Magnon, Homo sapiens modern
cele	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń definiuje pojęcia: antropogeneza, Homo, naczelne, formy przedludzkie i praludzkie, charakteryzuje cechy naczelnych, wymienia gatunkowe cechy człowieka, podaje i krótko charakteryzuje etapy antropogenezy, wskazuje osiągnięcia ewolucyjne poszczególnych form
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń wymienia najważniejsze definicje z dziedziny antropogenezy, potrafi przedstawić najnowsze teorie dotyczące pochodzenia i etapów ewolucji człowieka, charakteryzuje poszczególne gatunki należące do drzewa rodowego naczelnych
	ćwiczenia
temat	Czy można odtworzyć przebieg ewolucji na podstawie analizy czaszek?
treści	<ul style="list-style-type: none">• Zajęcia w formie warsztatów – analiza budowy czaszki poszczególnych gatunków naczelnych, wymarłych i obecnie żyjących, analiza budowy czaszki – jakie wiadomości można odczytać z czaszki?
cele	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń poznaje budowę czaszki różnych gatunków naczelnych, ich znaczenie dla odczytywania ewolucji naczelnych, zmiany zachodzące w wyniku ewolucji (czaszka a pokarm, czaszka a dwunożność)
efekty	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń przedstawia ewolucję budowy czaszki naczelnych, interpretuje różnice w budowie poszczególnych czaszek i wskazuje znaczenie ewolucyjne tych różnic.

Warsztat jednodniowy	
	wykład
temat	Przenośniki tlenu jako wynik procesów ewolucyjnych
treści	<ul style="list-style-type: none">• ewolucja organów transportujących substancje w organizmach żywych – krew• przekaźniki tlenu jako wynik ewolucji• przekaźniki metalo-porfiryny (hemoglobina, chlorokruoryna, hemocyjanina)• metalo-proteidy (hemerytryna)• modelowe przekaźniki tlenu
cele	<ul style="list-style-type: none">• poznanie efektów ewolucyjnych organów które transportują w organizmie tlen• zapoznanie się z budową chemiczną głównych przekaźników tlenu• przedstawienie mechanizmów przenoszenia tlenu przez hemoglobinę i czynników wpływających na przebieg tych procesów (efekt Bohra)
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń potrafi opisać jak przebiegał proces powstawania przenośników tlenu• uczeń zna podstawowe przenośniki tlenu (metalo-porfiryny, metalo-proteidy)• uczeń potrafi opisać budowę hemu i mechanizm utlenowania w hemoglobinie• uczeń zna budowę i mechanizm działania innych przenośników tlenu
	ćwiczenia
temat	Właściwości ligandów występujących w organizmach żywych i tworzonych przez nie związków kompleksowych
treści	<ul style="list-style-type: none">• kompleksy i ich właściwości• badanie właściwości kompleksów porfiryńowych• badanie aktywności enzymów• oznaczanie witaminy C w sokach owocowych
cele	<ul style="list-style-type: none">• poznanie budowy związków kompleksowych i ich właściwości• przedstawienie właściwości kompleksów porfiryńowych• wyjaśnienie mechanizmu działania enzymów• przedstawienie metod oznaczania związków chemicznych pełniących rolę ligandów w organizmach żywych na przykładzie kwasu askorbinowego
efekty	<ul style="list-style-type: none">• uczeń potrafi zdefiniować związek kompleksowy i wymienić jego podstawowe właściwości• uczeń zna budowę ligandów porfiryńowych• uczeń potrafi zaplanować i wykonać doświadczenie prowadzące do otrzymania barwnika roślinnego z materiału biologicznego• uczeń potrafi wymienić czynniki wpływające na aktywność enzymów



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





NEWTON TEŻ BYŁ UCZNIEM

- program akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego

Biurowy Projekt
Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu
ul. Umultowska 85, pok. 3
61-614 Poznań
tel.: 61 829 5202
fax: 61 829 5155
mail: panek@amu.edu.pl
www.newton.amu.edu.pl

Warsztat jednodniowy	
	Wykład
temat	Kwanty światła
treści	<ul style="list-style-type: none"> • jak rozpoznano kwantową naturę światła • na czym polega zjawisko fotoelektryczne, teoria Einsteina • dwoista natura światła • efekty kwantowe wykorzystywane w optoelektronice
cele	<ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie uczniów z elementami teorii kwantów • prezentacja założeń idei dualizmu korpuskularno-falowego cząstek
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń poznaje podstawy mechaniki kwantowej na przykładzie własności światła
	Ćwiczenia (2 grupy)
temat	1) Badanie elementów optoelektronicznych 2) Wyznaczenie prędkości światła w światłowodzie
treści	<ul style="list-style-type: none"> • praktyczne zapoznanie uczniów z działaniem urządzeń optoelektronicznych
cele	<ul style="list-style-type: none"> • poznanie właściwości półprzewodnikowych elementów optoelektronicznych. • uczeń wyznacza prędkość światła w światłowodzie
efekty	<ul style="list-style-type: none"> • uczeń poznaje działanie prostych urządzeń: żarówka, czujnik światła, fotoopornik, fototranzystor, fotodioda, dioda elektroluminescencyjna • uczeń poznaje działanie światłowodu

Warsztat jednodniowy	
	Wykład
temat	Ewolucja pojęcia liczby
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Historyczny rozwój pojęcia liczby • Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory (liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne) • Liczby zespolone, ich historia i zastosowania • Dalsze rozszerzenia: kwaterniony, oktawy Cayley'a • „Arytmetyka zegarowa” i jej zastosowania, własności zbiorów Z_p • Zastosowania teorii liczb w kryptografii • Ważne ciągi liczbowe: liczby Fibonacciego...
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie uczniów z historią poznawania liczbowej struktury matematyki. • Ukazanie zastosowań liczb zespolonych i kwaternionów (m.in. w grafice komputerowej). • Przedstawienie zastosowań arytmetyki modulo p.
efekty	Uczeń zna: <ul style="list-style-type: none"> - ogólny zarys historii poznawania liczb przez ludzkość, - zastosowania liczb zespolonych, kwaternionów i arytmetyki modulo p.
	Ćwiczenia
temat	Zabawy z liczbami
treści	<ul style="list-style-type: none"> • Działania na liczbach zespolonych – interpretacja geometryczna na kartce w kratkę oraz w programie GeoGebra • Wyprowadzenie wzorów na sumę i iloczyn liczb zespolonych • Badanie własności algebraicznych zbiorów Z_p • Proste algorytmy szyfrujące (np. RSA)
cele	<ul style="list-style-type: none"> • Wyprowadzenie wzorów na sumę i iloczyn liczb zespolonych w oparciu o geometryczne definicje tych działań • Zapoznanie uczniów – poprzez samodzielnie wykonane eksperymenty – z algebraiczną strukturą zbiorów reszt modulo p • Zapoznanie uczniów z wybranymi algorytmami szyfrowania danych
efekty	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> - umie dodawać i mnożyć liczby zespolone posługując się interpretacją geometryczną, a następnie korzystając z wyprowadzonych wzorów. - umie opisać własności algebraiczne zbiorów Z_p zna podstawowe algorytmy szyfrowania danych

Legenda: Tematy zajęć określone kolorami powiązane są odpowiednio z następującymi przedmiotami:

BIOLOGIA
CHEMIA
FIZYKA
MATEMATYKA/INFORMATYKA



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

