

## SEMESTR I

Rozkład materiału nauczania z biologii dla klasy 1 szkoły ponadpodstawowej  
dla zakresu podstawowego opartego na *Programie nauczania biologii – Biologia na czasie*

**Biologia na czasie 1** wydawnictwo Nowa Era

**Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum zakres podstawowy**

Nr dopuszczenia: 1006/1/2019

Autorzy: Anna Helmin, Jolanta Holeczek

Treści nauczania	Cele edukacyjne
<b>I. Badania przyrodnicze</b>	
<b>1. Znaczenie nauk biologicznych</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• biologia jako nauka o życiu</li><li>• wspólne cechy organizmów</li><li>• znaczenie nauk biologicznych w różnych dziedzinach życia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• zdefiniowanie biologii jako nauki o życiu</li><li>• omówienie wspólnych cech organizmów</li></ul>
<b>2. Zasady prowadzenia badań biologicznych</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• metody naukowe stosowane w biologii</li><li>• próba badawcza i próba kontrolna</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• omówienie różnicy między obserwacją a doświadczeniem</li><li>• wyjaśnienie pojęć: <i>teoria naukowa, problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba kontrolna, próba kontrolna pozytywna i próba kontrolna negatywna</i></li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• dokumentowanie badań biologicznych, dane jakościowe i dane ilościowe</li> <li>• wykonanie przykładowego doświadczenia biologicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie zasad prowadzenia badań biologicznych</li> <li>• omówienie sposobów dokumentowania obserwacji i doświadczeń</li> </ul>
<p><b>3. Obserwacje biologiczne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacje makro- i mikroskopowe</li> <li>• budowa mikroskopu optycznego</li> <li>• zasady mikroskopowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasady prowadzenia obserwacji</li> <li>• omówienie budowy i funkcji elementów optycznych i elementów mechanicznych mikroskopu optycznego</li> <li>• wykonanie i obserwacja preparatów mikroskopowych pod mikroskopem</li> </ul>
<p><b>II. Chemiczne podstawy życia</b></p>	
<p><b>1. Skład chemiczny organizmów</b></p> <p>Makro- i mikroelementy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pierwiastki chemiczne</li> <li>• pierwiastki biogenne</li> <li>• makro- i mikroelementy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie związków chemicznych na organiczne i nieorganiczne</li> <li>• wyjaśnienie pojęć: <i>makroelementy, mikroelementy, pierwiastki biogenne</i></li> <li>• klasyfikowanie pierwiastków na makro- i mikroelementy</li> </ul>
<p><b>2. Znaczenie wody dla organizmów</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• znaczenie wody dla organizmów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie budowy i właściwości fizykochemicznych wody</li> <li>• omówienie znaczenia wody dla organizmów</li> </ul>
<p><b>3. Węglowodany – budowa i znaczenie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa węglowodanów</li> <li>• budowa, przykłady i funkcje monosacharydów, i polisacharydów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie węglowodanów</li> <li>• omówienie budowy, właściwości, występowania i znaczenia wybranych monosacharydów, disacharydów i polisacharydów</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• występowanie i znaczenie węglowodanów</li> </ul>	
<p><b>4. Białka – budulec życia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa aminokwasów i białek</li> <li>• powstawanie wiązania peptydowego</li> <li>• podział białek na białka proste i złożone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie budowy aminokwasów</li> <li>• omówienie przykładowych białek – ich występowania, funkcji i znaczenia biologicznego</li> </ul>
<p><b>5. Lipidy – budowa i znaczenie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podział lipidów ze względu na budowę cząsteczki, konsystencję i pochodzenie</li> <li>• kwasy tłuszczowe nasycone i nienasycone</li> <li>• budowa i właściwości lipidów złożonych</li> <li>• znaczenie biologiczne lipidów prostych i złożonych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie właściwości i funkcji lipidów</li> <li>• klasyfikowanie lipidów ze względu na budowę cząsteczki, konsystencję lub pochodzenie</li> <li>• wyjaśnienie różnicy między kwasami tłuszczowymi nasyconymi a kwasami tłuszczowymi nienasyconymi</li> <li>• omówienie pochodzenia i znaczenia cholesterolu</li> </ul>
<p><b>7. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i funkcje nukleotydów</li> <li>• budowa DNA</li> <li>• zasada komplementarności</li> <li>• występowanie i znaczenie DNA</li> <li>• budowa i rodzaje RNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy nukleotydów</li> <li>• wyjaśnienie, na czym polega komplementarność zasad na przykładzie budowy DNA</li> <li>• omówienie budowy przestrzennej cząsteczki DNA i RNA</li> <li>• poznanie budowy RNA</li> <li>• poznanie rodzajów RNA, ich występowania i funkcji</li> </ul>
<p><b>III. Komórka</b></p>	

<p><b>1. Budowa komórki eukariotycznej</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podział komórek na eukariotyczne i prokariotyczne</li> <li>• główne elementy komórki eukariotycznej</li> <li>• porównanie budowy komórek zwierzęcych, roślinnych i grzybowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie komórek ze względu na występowanie jądra komórkowego</li> <li>• wskazanie struktur komórki eukariotycznej</li> <li>• porównanie budowy komórki roślinnej, zwierzęcej i grzybowej</li> <li>• przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej komórek roślinnych i zwierzęcych</li> </ul>
<p><b>2. Budowa i znaczenie błon biologicznych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i rodzaje błon biologicznych</li> <li>• właściwości i funkcje błon biologicznych</li> <li>• rodzaje transportu przez błony (transport bierny i transport czynny)</li> <li>• osmoza w komórce roślinnej i zwierzęcej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie na schemacie składników błon biologicznych</li> <li>• omówienie modelu budowy błony biologicznej</li> <li>• poznanie właściwości i funkcji błon biologicznych</li> <li>• charakteryzowanie poszczególnych rodzajów transportu przez błony</li> <li>• omówienie istoty procesu osmozy</li> </ul>
<p><b>3. Budowa i rola jądra komórkowego</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa jądra komórkowego</li> <li>• funkcje jądra komórkowego</li> <li>• organizacja materiału genetycznego w jądrze komórkowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy i funkcji jądra komórkowego</li> <li>• wskazanie na schemacie elementów budowy jądra komórkowego</li> <li>• omówienie budowy jądra komórkowego</li> </ul>
<p><b>4. Składniki cytoplazmy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• system błon wewnątrzkomórkowych (siateczka śródplazmatyczna, wakuole, lizosomy, aparat Golgiego)</li> <li>• funkcje systemu błon wewnątrzkomórkowych</li> <li>• budowa i funkcje rybosomów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie budowy i funkcji cytozolu</li> <li>• omówienie budowy i roli siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, lizosomów i aparatu Golgiego</li> <li>• omówienie funkcji systemu błon wewnątrzkomórkowych</li> <li>• omówienie budowy i funkcji mitochondriów</li> </ul>

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| • budowa i funkcje mitochondriów |  |
|----------------------------------|--|

## SEMESTR II

Rozkład materiału nauczania z biologii dla klasy 1 szkoły ponadpodstawowej  
dla zakresu podstawowego opartego na *Programie nauczania biologii – Biologia na czasie*

**Biologia na czasie 1** wydawnictwo Nowa Era

**Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum zakres podstawowy**

Nr dopuszczenia: 1006/1/2019

Autorzy: Anna Helmin, Jolanta Holeczek

Treści nauczania	Cele edukacyjne
------------------	-----------------

<b>I. Komórka</b>	
<b>1. Cykl komórkowy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicja i fazy cyklu komórkowego</li> <li>• znaczenie procesu replikacji DNA</li> <li>• zmiany ilości DNA w poszczególnych fazach cyklu komórkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie znaczenia procesu replikacji DNA dla komórki</li> <li>• omówienie zmian ilości DNA w cyklu komórkowym</li> <li>• poznanie procesu replikacji DNA</li> <li>• omówienie definicji cyklu komórkowego</li> </ul>
<b>2. Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicja i znaczenie mitozy i mejozy</li> <li>• rola mejozy w rozmnażaniu płciowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawienie definicji mitozy i mejozy</li> <li>• omówienie przebiegu oraz znaczenia mitozy i mejozy</li> <li>• definiowanie pojęć: <i>komórki diploidalne</i> i <i>komórki haploidalne</i></li> </ul>
<b>II. Metabolizm</b>	
<b>1. Kierunki przemian metabolicznych</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicja metabolizmu</li> <li>• rodzaje reakcji metabolicznych: anabolizm i katabolizm</li> <li>• budowa i funkcja ATP</li> <li>• szlaki metaboliczne i cykle metaboliczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiowanie pojęcia <i>metabolizm</i> i grup reakcji zaliczanych do niego</li> <li>• porównanie reakcji anabolicznych z katabolicznymi</li> <li>• wyjaśnienie budowy i roli ATP</li> <li>• omówienie przemian ATP w ADP</li> <li>• charakterystyka szlaków metabolicznych i cykli metabolicznych</li> </ul>
<b>2. Budowa i działanie enzymów</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicja enzymów</li> <li>• budowa i właściwości enzymów</li> <li>• mechanizm działania enzymów – kataliza enzymatyczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawienie definicji i właściwości enzymów</li> <li>• omówienie modelu budowy enzymu</li> <li>• omówienie modelu powstawania kompleksu enzym – substrat</li> <li>• definiowanie pojęcia <i>energia aktywacji</i></li> </ul>

<p><b>3. Regulacja aktywności enzymów</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• działanie i rodzaje aktywatorów i inhibitorów enzymów</li> <li>• mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego w regulacji szlaków metabolicznych i cykli metabolicznych</li> <li>• wpływ czynników fizykochemicznych na aktywność enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterystyka czynników decydujących o szybkości reakcji enzymatycznych</li> <li>• omówienie mechanizmu hamowania przez ujemne sprzężenie zwrotne</li> <li>• porównanie rodzajów inhibicji</li> </ul>
<p><b>4. Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicja i rodzaje oddychania komórkowego</li> <li>• przebieg i znaczenie oddychania tlenowego</li> <li>• związek między budową mitochondrium a przebiegiem oddychania tlenowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawienie definicji, rodzajów i znaczenia oddychania komórkowego</li> <li>• przedstawienie lokalizacji i przebiegu etapów oddychania tlenowego – glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego</li> </ul>
<p><b>5. Procesy beztlenowego uzyskiwania energii</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicja i rodzaje fermentacji</li> <li>• etapy przebiegu fermentacji mleczanowej i alkoholowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie przebiegu oraz znaczenia fermentacji mleczanowej i alkoholowej</li> <li>• porównanie oddychania tlenowego z fermentacją mleczanową</li> </ul>
<p><b>6. Inne procesy metaboliczne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzyskiwanie energii ze składników pokarmowych</li> <li>• definicja i znaczenie glukoneogenezy</li> <li>• przemiany lipidów i białek źródłem energii</li> <li>• powiązanie procesów metabolicznych w komórce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie roli składników pokarmowych jako źródeł energii</li> <li>• wyjaśnienie, na czym polegają glukoneogeneza i glikogenoliza</li> <li>• omówienie przebiegu przemian białek i lipidów w organizmie</li> <li>• omówienie znaczenia utleniania kwasów tłuszczowych</li> <li>• analiza powiązań procesów metabolicznych w komórce</li> </ul>

## **SEMESTR I**

Rozkład materiału nauczania z biologii dla klasy 1 szkoły ponadpodstawowej  
dla zakresu rozszerzonego opartego na *Programie nauczania biologii – Biologia na czasie*

**Biologia na czasie 1**

**Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum, zakres rozszerzony**



Nr dopuszczenia: 1010/1/2019

Autorzy: Marek Guzik, Ryszard Kozik, Renata Matuszewska, Władysław Zamachowski

Treści nauczania	Cele edukacyjne
<b>I. Badania przyrodnicze</b>	
<b>1. Metodyka badań biologicznych</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• obserwacja, doświadczenie</li><li>• problem badawczy, hipoteza</li><li>• próba kontrolna</li><li>• dokumentacja badań biologicznych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• omówienie różnicy między obserwacją a doświadczeniem</li><li>• wyjaśnienie pojęć: <i>problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba kontrolna, zmienna niezależna, zmienna zależna</i></li><li>• omówienie zasad prowadzenia bada</li></ul>
<b>2. Obserwacje mikroskopowe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• powiększenie, zdolność rozdzielcza mikroskopu</li><li>• budowa oraz zasady działania mikroskopów optycznego i elektronowego</li><li>• rodzaje mikroskopów elektronowych</li><li>• zasady mikroskopowania i przygotowywania preparatów mikroskopowych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnienie pojęcia <i>zdolność rozdzielcza</i></li><li>• omówienie budowy oraz funkcji układów optycznego i mechanicznego mikroskopu optycznego</li><li>•</li><li>• wykonanie preparatów mikroskopowych i ich obserwacja</li></ul>
<b>II. Chemiczne podstawy życia</b>	
<b>1. Skład chemiczny organizmów</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• pierwiastki chemiczne</li><li>• pierwiastki biogenne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnienie pojęcia <i>pierwiastki biogenne</i></li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• makro- i mikroelementy</li> <li>• związki nieorganiczne i organiczne</li> <li>• właściwości wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie pierwiastków na mikroelementy i makroelementy</li> <li>• omówienie znaczenia wybranych mikro- i makroelementów</li> <li>• omówienie rodzajów wiązań</li> <li>• klasyfikowanie związków chemicznych na związki organiczne i związki nieorganiczne</li> <li>• omówienie budowy i właściwości fizykochemicznych wody</li> </ul>
<p><b>2. Budowa i funkcje sacharydów</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa, przykłady i funkcje monosacharydów</li> <li>• formy monosacharydów</li> <li>• przemiany glukozy</li> <li>• budowa, przykłady i funkcje oligosacharydów</li> <li>• budowa, przykłady i funkcje polisacharydów</li> <li>• wykrywanie cukrów redukujących w soku z winogron</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikowanie sacharydów</li> <li>• omówienie powstawania form pierścieniowych monosacharydów</li> <li>• porównanie budowy chemicznej mono-, oligo- i polisacharydów</li> <li>• zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia pozwalającego wykryć glukozę w soku z winogron</li> </ul>
<p><b>3. Budowa i funkcje lipidów</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podział lipidów ze względu na budowę cząsteczki</li> <li>• budowa i funkcje lipidów prostych</li> <li>• kwasy tłuszczowe nasycone i nienasycone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie właściwości i funkcji lipidów</li> <li>• klasyfikowanie lipidów ze względu na konsystencję w temperaturze pokojowej, pochodzenie i budowę cząsteczki</li> <li>• wyjaśnienie różnicy między kwasami tłuszczowymi nasyconymi a nienasyconymi</li> </ul>
<p><b>4. Aminokwasy. Budowa i funkcje białek</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie budowy aminokwasów</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje aminokwasów (białkowe, niebiałkowe)</li> <li>• budowa i właściwości aminokwasów białkowych</li> <li>• powstawanie i wykrywanie wiązań peptydowych</li> <li>• poziomy organizacji białek</li> <li>• podział i funkcje białek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy białek i sposobu powstawania wiązania peptydowego</li> <li>• zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu wykrycie wiązań peptydowych</li> <li>• wyjaśnienie, na czym polega i w jakich warunkach zachodzi koagulacja i denaturacja białek</li> <li>• charakteryzowanie białek prostych i białek złożonych</li> </ul>
<p><b>5. Budowa i funkcje nukleotydów oraz kwasów nukleinowych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i funkcje nukleotydów</li> <li>• rodzaje nukleotydów</li> <li>• zasada komplementarności</li> <li>• budowa i funkcje DNA i RNA</li> <li>• replikacja DNA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy nukleotydów DNA i RNA</li> <li>• wyjaśnienie, na czym polega komplementarność zasad DNA i RNA</li> <li>• omówienie i wskazanie wiązań w cząsteczce DNA</li> <li>• poznanie rodzajów RNA i ich roli</li> <li>• porównanie budowy i roli DNA z budową i rolą RNA</li> </ul>
<p><b>III. Komórka – podstawowa jednostka życia</b></p>	
<p><b>1. Budowa i funkcje komórki.</b></p> <p><b>Rodzaje komórek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poziomy organizacji komórkowej organizmów</li> <li>• rozmiary i kształty komórek</li> <li>• rodzaje komórek (prokariotyczne, eukariotyczne)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie pojęć: <i>komórka, organizmy jednokomórkowe, formy kolonijne, organizmy wielokomórkowe plechowe i tkankowe</i></li> <li>• wyjaśnienie zależności między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością</li> </ul>

<p>i ich budowa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje komórek eukariotycznych (roślinna, zwierzęca, grzybowa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podanie przykładów komórek prokariotycznych i eukariotycznych</li> <li>• wskazanie struktur komórek prokariotycznej i eukariotycznej</li> <li>• porównanie komórek roślinnej, zwierzęcej i grzybowej</li> </ul>
<p><b>2.Błony biologiczne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• funkcje błon biologicznych</li> <li>• budowa błon biologicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazanie na schemacie składników błon biologicznych</li> <li>• omówienie modelu budowy błony biologicznej</li> <li>• poznanie właściwości i funkcji błon biologicznych</li> </ul>
<p><b>3.Transport przez błony biologiczne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje transportu przez błony (transport bierny i transport czynny)</li> <li>• osmoza w komórkach zwierzęcej i roślinnej</li> <li>• plazmoliza i deplazmoliza</li> <li>• transport przez błony biologiczne z udziałem białek błonowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie poszczególnych rodzajów transportu przez błony</li> <li>• wyjaśnienie pojęć: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i></li> <li>• charakteryzowanie białek błonowych</li> <li>• porównanie zjawisk osmozy i dyfuzji</li> <li>• porównanie endocytozy z egzocytozą</li> </ul>
<p><b>4.Jądro komórkowe. Cytosol</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa jądra komórkowego</li> <li>• upakowanie DNA w jądrze komórkowym</li> <li>• funkcje jądra komórkowego</li> <li>• transport przez pory jądrowe*</li> <li>• cytosol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie budowy i funkcji jądra komórkowego</li> <li>• wskazanie na schemacie elementów budowy jądra komórkowego</li> <li>• omówienie budowy jądra komórkowego</li> <li>• wyjaśnienie znaczenie jąderka i otoczki jądrowej</li> <li>• wyjaśnienie pojęć: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom</i></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• struktury cytoszkieletu</li> <li>• ruch cytozolu</li> <li>• rzęski i wici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie składu i znaczenia cytozolu</li> <li>• omówienie budowy rzęski i wici</li> </ul>
<p><b>5.Mitochondria i plastydy. Teoria endosymbiozy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i funkcje mitochondriów</li> <li>• rodzaje plastydów</li> <li>• cechy, funkcje i występowanie plastydów</li> <li>• budowa chloroplastów</li> <li>• obserwacja plastydów</li> <li>• teoria endosymbiozy</li> <li>• organella półautonomiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie budowy mitochondriów</li> <li>• wyjaśnienie roli mitochondriów jako centrów energetycznych komórki</li> <li>• klasyfikowanie plastydów</li> <li>• omówienie funkcji plastydów</li> <li>• omówienie budowy chloroplastów</li> <li>• omówienie teorii endosymbiozy i podanie potwierdzających ją argumentów</li> <li>• wyjaśnienie, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznymi</li> </ul>
<p><b>6.Struktury komórkowe otoczone jedną błoną i rybosomy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa siateczki śródplazmatycznej</li> <li>• funkcje siateczek śródplazmatycznych gładkiej i szorstkiej</li> <li>• budowa rybosomów</li> <li>• klasyfikacja rybosomów</li> <li>• budowa i funkcje aparatu Golgiego</li> <li>• budowa i funkcje lizosomów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie budowy oraz roli siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów</li> <li>• analizowanie schematu syntezy i modyfikacji białek wydzielanych przez komórkę</li> <li>• wyjaśnienie roli peroksysomów</li> <li>• omówienie występowania, budowy i funkcji wakuol</li> <li>• omówienie występowania, budowy i funkcji ściany komórkowej</li> </ul>

## 7. Ściana komórkowa

- funkcje ściany komórkowej

## SEMESTR II

Rozkład materiału nauczania z biologii dla klasy 1 szkoły ponadpodstawowej  
dla zakresu rozszerzonego opartego na *Programie nauczania biologii – Biologia na czasie*

### Biologia na czasie 1

#### Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum, zakres rozszerzony

Nr dopuszczenia: 1010/1/2019

Autorzy: Marek Guzik, Ryszard Kozik, Renata Matuszewska, Władysław Zamachowski

Treści nauczania	Cele edukacyjne
<b>I. Komórka</b>	
<b>1.Cykl komórkowy. Mitoza</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• cykl życiowy komórki eukariotycznej</li><li>• chromosomy homologiczne</li><li>• przebieg cyklu komórkowego</li><li>• zmiany zawartości DNA w cyklu komórkowym</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnienie pojęć: <i>kariokineza, cytokineza</i></li><li>• wyjaśnienie pojęcia <i>chromosomy homologiczne</i></li><li>• omówienie faz cyklu komórkowego</li><li>• wyjaśnienie roli interfazy w cyklu życiowym komórki</li><li>• omówienie przebiegu i znaczenia mitozy</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• przebieg i znaczenie mitozy</li> <li>• cytokineza w komórkach zwierzęcych i roślinnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie znaczenia wrzeciona kariokinetycznego</li> <li>• wyjaśnienie i porównanie przebiegu cytokinezy w komórkach roślinnej i zwierzęcej</li> </ul>
<p><b>2.Mejoza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przebieg i znaczenie mejozy</li> <li>• przebieg procesu <i>crossing-over</i></li> <li>• zmiany zawartości DNA w komórce ulegającej mejozie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie przebiegu i znaczenia mejozy</li> <li>• wyjaśnienie znaczenia zjawiska <i>crossing-over</i></li> <li>• omówienie zmian zawartości DNA w komórce ulegającej mejozie</li> </ul>
<p><b>IV. Metabolizm</b></p>	
<p><b>1.Podstawowe zasady metabolizmu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kierunki przemian metabolicznych (anabolizm, katabolizm)</li> <li>• reakcje endoergiczne, reakcje egzoergiczne</li> <li>• uniwersalne przenośniki energii w komórce</li> <li>• budowa ATP i jego przemiany w ADP</li> <li>• mechanizmy fosforylacji ADP</li> <li>• przebieg chemiosmozy</li> <li>• regulacja przebiegu szlaków metabolicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie pojęcia <i>metabolizm</i></li> <li>• porównanie reakcji anabolicznych z katabolicznymi</li> <li>• odróżnianie reakcji endoergicznych od egzoergicznych</li> <li>• wyjaśnienie budowy i roli ATP</li> <li>• omówienie przemian ATP w ADP</li> <li>• omówienie rodzajów fosforylacji</li> <li>• omówienie regulacji przebiegu szlaków metabolicznych</li> </ul>
<p><b>2.Budowa i działanie enzymów</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energia aktywacji</li> <li>• budowa enzymów</li> <li>• nazewnictwo i klasyfikacja enzymów</li> <li>• właściwości enzymów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie pojęcia <i>energia aktywacji</i></li> <li>• omówienie modelu budowy enzymu</li> <li>• poznanie zasad nazewnictwa i klasyfikacji enzymów</li> <li>• poznanie cech enzymów</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanizm działania enzymów (kataliza enzymatyczna)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnienie mechanizmu działania enzymów</li> </ul>
<p><b>3.Regulacja aktywności enzymów</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• czynniki regulujące szybkość reakcji enzymatycznych (stężenie substratu, temperatura, pH środowiska, obecność aktywatorów lub inhibitorów)</li> <li>• ujemne sprzężenie zwrotne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterystyka czynników decydujących o szybkości reakcji enzymatycznych</li> <li>• porównanie rodzajów inhibicji</li> <li>• omówienie mechanizmu hamowania przez ujemne sprzężenie zwrotne</li> <li>• badanie wpływu pH na aktywność pepsyny</li> <li>• badanie wpływu wysokiej i niskiej temperatury na aktywność katalazy</li> </ul>
<p><b>4.Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje autotrofizmu (fotosynteza, chemosynteza)</li> <li>• miejsce zachodzenia fazy jasnej i fazy ciemnej fotosyntezy</li> <li>• barwniki fotosyntetyczne</li> <li>• badanie wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy</li> <li>• budowa i funkcje fotosystemów</li> <li>• przebieg fotosyntezy</li> <li>• fosforylacja fotosyntetyczna cykliczna i niecykliczna</li> <li>• znaczenie fotosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie autotrofizmu jako rodzaju odżywiania się organizmów</li> <li>• wyjaśnienie ogólnej zasady przebiegu fotosyntezy</li> <li>• omówienie rodzajów fotosyntezy</li> <li>• poznanie budowy i roli fotosystemów</li> <li>• analiza przebiegu faz zależnej i niezależnej od światła</li> <li>• porównanie fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej z fosforylacją fotosyntetyczną niecykliczną</li> <li>• wyjaśnienie znaczenia fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi</li> </ul>
<p><b>5.Autotroficzne odżywianie się organizmów – chemosynteza</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie przebiegu etapów chemosyntezy</li> <li>• określenie znaczenia chemosyntezy</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• przebieg chemosyntezy</li> <li>• znaczenie chemosyntezy</li> </ul>	
<p><b>6.Oddychanie komórkowe.</b></p> <p><b>Oddychanie tlenowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje oddychania komórkowego</li> <li>• lokalizacja etapów oddychania tlenowego w komórce</li> <li>• przebieg oddychania tlenowego</li> <li>• bilans energetyczny oddychania tlenowego</li> <li>• wpływ wybranych czynników na intensywność oddychania tlenowego</li> <li>• wydzielanie dwutlenku węgla i pochłanianie tlenu przez kiełkujące nasiona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówienie rodzajów oddychania komórkowego</li> <li>• przedstawienie miejsc zachodzenia etapów oddychania tlenowego w komórce</li> <li>• wykazanie katabolicznego charakteru oddychania tlenowego</li> <li>• charakteryzowanie przebiegu glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego</li> <li>• omówienie bilansu energetycznego oddychania tlenowego</li> </ul>
<p><b>7.Procesy beztlenowego uzyskiwania energii</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oddychanie beztlenowe</li> <li>• fermentacja alkoholowa i fermentacja mlekowa</li> <li>• zysk energetyczny procesów beztlenowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzowanie oddychania beztlenowego i fermentacji</li> <li>• poznanie przebiegu i znaczenia fermentacji mlekowej i alkoholowej</li> <li>• określenie zysku energetycznego procesów beztlenowych</li> </ul>
<p><b>8.Inne procesy metaboliczne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metabolizm sacharydów (glikogenoliza, glukoneogeneza)</li> <li>• szlaki glukoneogenezy w organizmie człowieka</li> <li>• metabolizm aminokwasów i białek (anabolizm i katabolizm)</li> <li>• transport amoniaku i cykl mocznikowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie szlaków glukoneogenezy w organizmie człowieka</li> <li>• analizowanie przebiegu <math>\beta</math>-oksydacji</li> <li>• wyjaśnienie przebiegu przemian aminokwasów</li> <li>• omówienie rodzajów produktów przemiany materii i sposobów ich usuwania z organizmu</li> </ul>

• wiązanie azotu atmosferycznego i przystosowanie sinic i bakterii z rodzaju *Rhizobium* do asymilacji azotu\*

• charakteryzowanie przebiegu cyklu mocznikowego