Znaczenie nauk biologicznych					
Efekty kształcenia Podstawa programowa	**dopuszczający**	**dostateczny**	**dobry**	**bardzo dobry**	**celujący**
Wymagania ogólne *III. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań.* *Uczeń:* *1)określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;* *2)określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą;* *3)w oparciu o proste analizy statystyczne opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki badań;* *4)ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych oraz formułuje wnioski;* *5)przeprowadza celowe obserwacje mikroskopowe i makroskopowe.*	• definiuje pojęcia *doświadczenie*, *obserwacja*, *teoria naukowa*, *problem badawczy*, *hipoteza*, *próba badawcza*, *próba kontrolna, wniosek* • wymienia etapy badań biologicznych • podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego • wymienia cechy obrazu oglądanego pod mikroskopem optycznym	• wskazuje różnicę miedzy obserwacją a doświadczeniem • rozróżnia problem badawczy od hipotezy • rozróżnia próbę badawczą od próby kontrolnej • odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe • odróżnia fakty od opinii • przedstawia zasady mikroskopowania • prowadzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe • oblicza powiększenie mikroskopu	• wyjaśnia cele, przedmiot i metody badań naukowych w biologii • analizuje różne źródła informacji pod względem ich wiarygodności • wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem • wyjaśnia i omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań • planuje przykładową obserwację biologiczną • porównuje działanie mikroskopu optycznego z działaniem mikroskopu elektronowego • wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych • definiuje i stosuje pojęcie *zdolność rozdzielcza* przy opisie działania różnych typów mikroskopów	• ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych • planuje, przeprowadza i dokumentuje proste doświadczenie biologiczne • interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe w typowych sytuacjach • formułuje wnioski • odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy • prawidłowo dokumentuje wyniki obserwacji preparatów mikroskopowych	• właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki • stosuje dwa rodzaje prób kontrolnych w przeprowadzonych doświadczeniach • na podstawie różnych zdjęć, zamieszczonych w literaturze popularno-naukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz oraz uzasadnia swój wybór

I. **Chemizm życia.**					
Efekty kształcenia **Podstawa programowa**	**dopuszczający**	**dostateczny**	**dobry**	**bardzo dobry**	**celujący**
1.Składniki nieorganiczne. Uczeń: 1) przedstawia znaczenie biologiczne makroelementów, w tym pierwiastków biogennych; 2) przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe, I, F); 3) wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów w oparciu o jej właściwości fizykochemiczne. 2.Składniki organiczne. Uczeń: 1) rozróżnia monosacharydy (gkoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza), disacharydy (sacharoza, laktoza, maltoza), polisacharydy (skrobia, glikogen, celuloza); określa znaczenie biologiczne węglowodanów; planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność skrobi w materiale biologicznym; 2) rozróżnia białka proste i złożone; określa biologiczne znaczenie białek (kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina); przedstawia wpływ czynników fizykochemicznych na białko (zjawisko denaturacji); przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na	• wymienia związki budujące organizm • klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy • wymienia pierwiastki biogenne • wymienia właściwości wody • wymienia funkcje wody dla organizmów • klasyfikuje węglowodany na cukry proste, dwucukry i wielocukry • podaje przykłady cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów • wyróżnia białka proste i złożone • podaje przykłady białek prostych i złożonych • wymienia funkcje białek w organizmie człowieka • definiuje pojęcia *koagulacja* i *denaturacja* • klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczki • wymienia znaczenie lipidów • wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych • wymienia elementy budowy nukleotydu DNA i RNA • wymienia rodzaje RNA	• definiuje pojęcie *pierwiastki biogenne* • wyjaśnia pojęcia *makroelementy* i *mikroelementy* • wymienia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • przedstawia właściwości wody • wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe • omawia występowanie i znaczenie cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów • wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi • omawia funkcje przykładowych białek • wyjaśnia, na czym polegają koagulacja białka i denaturacja białka • podaje różnicę między lipidami prostymi a lipidami złożonymi • przedstawia klasyfikację lipidów – wskazuje kryterium tego podziału (konsystencja, pochodzenie) • charakteryzuje budowę DNA i RNA • wyjaśnia, na czym polega • przedstawia znaczenie DNA i RNA	• omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i ich znaczenie dla organizmów • wskazuje różnice w budowie między poszczególnymi cukrami prostymi • porównuje i charakteryzuje budowę wybranych cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów • odróżnia białka proste od złożonych • rozróżnia koagulację białka od denaturacji białka • planuje doświadczenie wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białko • charakteryzuje lipidy proste i lipidy złożone • przeprowadza doświadczenie dotyczące wykrywania obecności lipidów w nasionach słonecznika • charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną DNA i RNA • odróżnia nukleotydy budujące DNA od nukleotydów budujących RNA	• wykazuje związek między właściwościami wody a jej rolą w organizmie • planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć skrobię w bulwie ziemniaka • charakteryzuje przykładowe białka w pełnieniu określonej funkcji • porównuje proces koagulacji białek z procesem denaturacji białek • wskazuje znaczenie koagulacji i denaturacji białek dla organizmów • przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białka • omawia budowę fosfolipidów i ich znaczenie w rozmieszczeniu w błonie biologicznej • charakteryzuje podobieństwa i różnice w budowie DNA i RNA	• planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi w materiale biologicznym • planuje i przeprowadza doświadczenie wykrywające białka w materiale biologicznym • planuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące wykrywania lipidów w materiale roślinnym

białko; 3) rozróżnia lipidy proste i złożone; przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne; 4) porównuje strukturę cząsteczek DNA i RNA; określa znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych.					
II. **Komórka**					
Efekty kształcenia **Podstawa programowa**	**dopuszczający**	**dostateczny**	**dobry**	**bardzo dobry**	**celujący**
1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na preparacie mikroskopowym, na mikrofotografii, rysunku lub na schemacie; 2) wykazuje związek budowy błony biologicznej z pełnionymi przez nią funkcjami; 3) rozróżnia rodzaje transportu do i z komórki (dyfuzja prosta i wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza); 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej w procesach osmotycznych; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy; 5) przedstawia budowę jądra komórkowego i jego rolę w	• definiuje pojęcie *komórka* • wyróżnia komórki prokariotyczne i eukariotyczne • wskazuje na rysunku i nazywa struktury komórki eukariotycznej • wymienia elementy budowy komórki eukariotycznej • nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych • podaje budowę jądra komórkowego • wymienia funkcje jądra komórkowego • przedstawia budowę chromosomu • podaje budowę oraz funkcje mitochondriów i rybosomów,	• wskazuje i opisuje różnice między komórkami eukariotycznymi • podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca ich występowania • rysuje wybraną komórkę eukariotyczną • omawia model budowy błony biologicznej • wyjaśnia funkcje błon biologicznych • odróżnia endocytozę od egzocytozy • identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego • określa skład chemiczny chromatyny • wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego • charakteryzuje budowę i funkcje rybosomów, mitochondrium	• porównuje komórki eukariotyczne na podstawie schematów, rysunków, zdjęć i opisów wskazuje struktury komórkowe • omawia właściwości błon biologicznych • charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne • wyjaśnia rolę błony komórkowej • porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji • wykazuje związek między budową błon a ich funkcjami • charakteryzuje elementy jądra komórkowego • wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce • wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce • wyjaśnia rolę rybosomów w syntezie białek	• analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych • wykazuje związek między budową błony biologicznej a pełnionymi przez nią funkcjami • przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym	• planuje doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy w komórkach roślinnych • wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, jakie to ma znaczenie dla komórki

funkcjonowaniu komórki; przedstawia funkcję rybosomów i mitochondriów.			• wyjaśnia przebieg cyklu komórkowego •		
IV. Podziały komórkowe.					
Efekty kształcenia Podstawa programowa	**dopuszczający**	**dostateczny**	**dobry**	**bardzo dobry**	**celujący**
1) przedstawia organizację materiału genetycznego w jądrze komórkowym; 2) opisuje cykl komórkowy, z uwzględnieniem zmian ilości DNA w poszczególnych jego etapach; 3) przedstawia istotę procesu replikacji DNA i uzasadnia jego konieczność przed podziałem komórki; 4) przedstawia znaczenie mitozy i mejozy w rozwoju i rozmnażaniu człowieka; 5) wyjaśnia znaczenie apoptozy dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka.	• definiuje pojęcia *cykl komórkowy*, *mitoza*, *cytokineza* • definiuje pojęcia *mejoza*, *apoptoza* • przedstawia istotę mitozy i mejozy • przedstawia znaczenie mitozy i mejozy	• wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki • charakteryzuje cykl komórkowy • opisuje efekty mejozy • omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy • rozróżnia po liczbie powstających komórek mitozę od mejozy • wskazuje, który proces – mitoza czy mejoza – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór	• wskazuje, w jaki sposób zmienia się ilość DNA w cyklu komórkowym • wyjaśnia, na czym polega apoptoza • przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą • analizuje schemat przedstawiający zmiany ilości DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego	• uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki • porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy • argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu	• interpretuje zależność między występowaniem nowotworu a zaburzonym cyklem komórkowym • argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy
III. **Energia i metabolizm.**					
Efekty kształcenia Podstawa programowa	**dopuszczający**	**dostateczny**	**dobry**	**bardzo dobry**	**celujący**
1.Podstawowe zasady metabolizmu. Uczeń: 1) porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych oraz wykazuje, że są ze sobą powiązane; 2) przedstawia biologiczną rolę ATP. 2.Enzymy. Uczeń: 1) przedstawia charakterystyczne cechy	• definiuje pojęcia: *enzym*, *katalizator*, *energia aktywacji*, *centrum aktywne*, *kompleks enzym–substrat* • wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych • definiuje pojęcie *oddychanie komórkowe* • określa znaczenie oddychania komórkowego dla	• przedstawia budowę ATP • podaje funkcje ATP • charakteryzuje budowę enzymów • przedstawia sposób działania enzymów • opisuje wpływ aktywatorów i inhibitorów na przebieg reakcji enzymatycznej • omawia wpływ temperatury, wartości pH i stężenia substratu na działanie	• wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymi a procesami anabolicznymi • omawia przemiany ATP w ADP • wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej • wyjaśnia mechanizm działania i właściwości enzymów	• wykazuje związek między budową ATP a jego rolą biologiczną • wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane • wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej • planuje doświadczenie mające wykazać wpływ dowolnego czynnika na aktywność enzymu	• interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia wpływu różnych czynników na aktywność enzymów • porównuje zysk energetyczny w poszczególnych etapach oddychania tlenowego • wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu energetycznego w warunkach tlenowych

budowy enzymu; 2) wyjaśnia istotę katalizy enzymatycznej; 3) wyjaśnia wpływ czynników fizykochemicznych (temperatury, pH) na przebieg katalizy enzymatycznej; planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ czynników na aktywność wybranych enzymów (katalaza). 3.Oddychanie komórkowe. Uczeń: 1) wyróżnia substraty i produkty oddychania komórkowego; przedstawia znaczenie oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie; 2) wyróżnia substraty i produkty fermentacji mleczanowej oraz określa warunki jej przebiegu; 3) porównuje zysk energetyczny oddychania tlenowego i fermentacji mleczanowej; 4) przedstawia na podstawie analizy schematu znaczenie glikogenolizy w przemianach energetycznych komórki.	funkcjonowania organizmu • definiuje pojęcie *fermentacja* • podaje zastosowanie fermentacji w życiu codziennym • wymienia składniki pokarmowe jako źródła energii	enzymów • analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego • omawia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego • odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej • przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej • omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu człowieka • wyjaśnia, na czym polegają glikogenoliza	• wyjaśnia sposób przyspieszania przebiegu reakcji chemicznej przez enzymy • wyjaśnia wpływ stężenia substratu, temperatury i wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej • porównuje mechanizm działania inhibitorów odwracalnych z mechanizmem działania inhibitorów nieodwracalnych • wskazuje substraty i produkty poszczególnych etapów oddychania tlenowego • omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego • wyjaśnia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej • przedstawia różnice w przebiegu fermentacji mleczanowej i alkoholowej • przedstawia na podstawie analizy schematu znaczenie glikogenolizy w przemianach energetycznych komórki	• wyjaśnia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • przedstawia zysk energetyczny z utleniania jednej cząsteczki glukozy w trakcie oddychania tlenowego • porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową • tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji	dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych • wyjaśnia, dlaczego w erytrocytach zachodzi fermentacja mleczanowa, a nie oddychanie tlenowe