

**Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu Biologia w zakresie Rozszerzonym dla klasy III a/b LO, rok szkolny 2017/18.
Oparte na programie Magdaleny Grabowskiej i Sebastiana Grabowskiego: Ciekawi świata, wydawnictwo: Operon, podręcznik 2**

Temat	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
Dział 1. Metabolizm					
1.Enzymy III.1.1) III.1.3)	– omawia budowę enzymu - zapisuje symbolami przebieg reakcji	- definiuje terminy: holoenzym, apoenzym, grupa prostetyczna, centrum aktywne enzymatycznej - wyjaśnia na czym polega specyficzność działania enzymów	- wyjaśnia dlaczego enzymy nazywane są biologicznymi katalizatorami - omawia modele wyjaśniające specyficzność wiązania substratu przez enzym: model klucza i zamka oraz model indukcyjnego dopasowania	- wyjaśnia różnice pomiędzy koenzymem i grupą prostetyczną - klasyfikuje enzymy ze względu na rodzaj katalizowanej reakcji - uzasadnia stwierdzenie „Jeden enzym – jedna reakcja chemiczna”	- omawia rolę kofaktora w przebiegu reakcji enzymatycznej - planuje i przeprowadza doświadczenie, w którym wykrywa katalazę w bulwie ziemniaka
2. Przebieg reakcji enzymatycznej. III.1.2), III.1.3), III.1.4)	- wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznej	- analizuje wpływ wybranych czynników na przebieg reakcji enzymatycznej	- wyjaśnia jak zmienia się energia układu podczas reakcji katalizowanej przez enzym	- omawia kinetykę reakcji enzymatycznej - charakteryzuje stałą Michaelisa	- wykazuje doświadczalnie wpływ temperatury i pH na przebieg reakcji katalizowanej przez enzym - planuje i przeprowadza doświadczenie, w którym sprawdza czy

3. Regulacja aktywności enzymów. Rybozomy. III.1.3), III.1.4), III 1.5)	- wymienia sposoby regulacji aktywności enzymów	- omawia sposoby regulacji aktywności enzymów i podaje przykłady	- wyjaśnia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego w działaniu enzymów	- porównuje różne sposoby regulacji aktywności enzymów	enzymy ulegają zużyciu w trakcie reakcji - omawia budowę i mechanizm działania rybozymów
4. Przenośniki energii. III.2.3)	- podaje przykłady reakcji endoergicznej i egzoergicznej	- omawia budowę cząsteczki ATP	-omawia cykl przemian ATP-ADP w komórce - zapisuje reakcje syntezy i rozpadu ATP	- wymienia i charakteryzuje sposoby syntezy ATP - ocenia znaczenie ATP w metabolizmie komórki - omawia budowę koenzymu A i wyjaśnia jego funkcje w komórce	- zapisuje reakcje chemiczne fosforylacji substratowej, oksydacyjnej i fotosyntetycznej - analizuje mechanizm powstania acetylo-CoA
5. Inne uniwersalne przenośniki. III.2.5)	- wymienia najważniejsze przenośniki elektronów i wodoru w komórce	- porównuje formę utlenioną i zredukowaną najważniejszych przenośników	- podaje przykłady szlaków metabolicznych, w których wykorzystywane są omawiane przenośniki	- omawia typowy cykl przemian metabolicznych	- wyjaśnia na dowolnym przykładzie na czym polega oszczędność i optymalizacja metabolizmu
6. Szlaki metaboliczne. Katabolizm i anabolizm. III.2.1), III.2.2), III.2.4), III.2.5)	- podaje przykłady reakcji katabolicznych i anabolicznych oraz najważniejszych szlaków metabolicznych w komórce	- definiuje pojęcia: katabolizm, anabolizm, szlak metaboliczny - porównuje reakcje anaboliczne i kataboliczne	- omawia typowy cykl przemian metabolicznych	- omawia przebieg procesu glikolizy - wyjaśnia rolę oddychania	- podaje przykłady zachwiania równowagi pomiędzy reakcjami anabolicznymi i katabolicznymi w organizmie
7. Oddychanie komórkowe. Glikoliza. III.2.5), III.3.1),	- wymienia rodzaje oddychania komórkowego - wymienia etapy	- podaje przykłady organizmów przeprowadzających fermentację	-wymienia substraty i produkty glikolizy - zapisuje ogólne równanie oddychania	- omawia przebieg procesu glikolizy - wyjaśnia rolę oddychania	- przedstawia bilans energetyczny glikolizy

III.3.2), III.3.3)	oddychania komórkowego tlenowego	- wskazuje miejsce zachodzenia glikolizy w komórce	tlenowego - porównuje oddychanie tlenowe i beztlenowe	komórkowego u organizmów heterotroficznych i autotroficznych	
8. Metabolizm pirogronianu. III.3.2), III.3.3)	- wymienia rodzaje fermentacji	- podaje substraty i produkty fermentacji mleczanowej i alkoholowej - wymienia miejsca w organizmie człowieka w których zachodzi fermentacja mleczanowa	- omawia przebieg fermentacji mleczanowej i alkoholowej - porównuje fermentacje mleczanową, alkoholową	- zapisuje reakcje chemiczne fermentacji mleczanowej i alkoholowej - porównuje wydajność energetyczną oddychania tlenowego i beztlenowego - przedstawia przebieg i lokalizację w komórce reakcji pomostowej	- omawia proces glukoneogenezy i określa jego rolę w metabolizmie - omawia znaczenie reakcji pomostowej w oddychaniu komórkowym
9. Cykl Krebsa. III.3.3)	- wskazuje miejsce w komórce, w którym zachodzi cykl Krebsa	- wymienia produkty i substraty cyklu Krebsa - wskazuje czy cykl Krebsa jest procesem anabolicznym czy katabolicznym	- omawia przebieg cyklu Krebsa	- ocenia znaczenie cyklu Krebsa w przebiegu oddychania komórkowego - omawia zmiany liczby atomów węgla w cząsteczkach ulegających przemianie w cyklu Krebsa	- wyjaśnia dlaczego cykl Krebsa nie będzie zachodził w warunkach beztlenowych - przedstawia bilans cyklu Krebsa
10. Utlenianie na łańcuchu oddechowym. III.3.3), III.3.4)	- lokalizuje proces utleniania na łańcuchu oddechowym w komórce	- wymienia substraty i produkty utleniania na łańcuchu oddechowym	- analizuje transport protonów i elektronów w czasie utleniania na łańcuchu	- wyjaśnia znaczenie transportu protonów i elektronów w łańcuchu oddechowym	- omawia budowę syntazy ATP - omawia bilans utleniania na łańcuchu

			oddechowym - wskazuje w których etapach utleniania na łańcuchu oddechowym powstaje transbłonowy gradient protonów		oddechowym
11. Metabolizm kwasów tłuszczowych. III.2.5)	- wymienia związki chemiczne będące źródłem energii w komórce	- podaje przykłady przemian tłuszczowców	- analizuje przebieg procesu β -oksydacji i syntezy kwasów tłuszczowych	- porównuje przebieg procesu β -oksydacji i syntezy kwasów tłuszczowych	- wskazuje różnice w utlenianiu kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych - zapisuje reakcję cyklu mocznikowego
12. Metabolizm aminokwasów. III.2.5)	- podaje przykłady przemian związków azotowych - wymienia szlaki metaboliczne występujące u roślin i zwierząt	- omawia metabolizm aminokwasów w komórce -wymienia substraty i produkty cyklu mocznikowego	- omawia przebieg cyklu mocznikowego w komórce - wyjaśnia na czym polega uniwersalność szlaków metabolicznych	- analizuje współzależność procesów metabolicznych - omawia znaczenie cyklu mocznikowego w regulacji gospodarki wodnej organizmu	
13. Autotrofizm - Wprowadzenie do fotosyntezy. III.2.5), III.4.1), III.4.2)	- dzieli organizmy na fotoautotrofy i chemoautotrofy - wymienia barwniki fotosyntetyczne - wskazuje lokalizację procesu fotosyntezy w komórce roślinnej - wymienia fazy fotosyntezy	- wyjaśnia różnice pomiędzy fotoautotrofami i chemoautotrofami - zapisuje ogólne równanie fotosyntezy - określa cel fazy jasnej i ciemnej fotosyntezy oraz warunki w jakich zachodzą	- omawia budowę cząsteczki chlorofilu - określa rolę barwników pomocniczych w procesie fotosyntezy	- analizuje budowę cząsteczki chlorofilu pod kątem pełnionej funkcji - analizuje wpływ warunków środowiska zewnętrznego na rodzaj i ilość barwników fotosyntetycznych w liściach	- rozpoznaje widma absorpcyjne barwników fotosyntetycznych - rozdziela barwniki fotosyntetyczne metodą chromatografii bibułowej i metodą Krausa - wykrywa antocyjany w liściach

14. Faza jasna fotosyntezy III.4.3)	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje lokalizację fazy jasnej fotosyntezy w komórce roślinnej - przedstawia cel/efekt fazy jasnej fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia substraty i produkty fazy jasnej fotosyntezy - omawia budowę fotosystemu - definiuje pojęcia: fosforylacja cykliczna, niecykliczna, siła asymilacyjna 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia przebieg fazy jasnej fotosyntezy - analizuje transport elektronów i protonów podczas fazy jasnej fotosyntezy - porównuje fosforylację cykliczną i niecykliczną 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje i interpretuje wykresy przedstawiające wpływ wybranych czynników na przebieg procesu fotosyntezy - uzasadnia, że fosforylacja fotosyntetyczna jest zgodna z założeniami hipotezy chemiosmotycznej Michela - wskazuje w jakich warunkach zachodzić będzie fosforylacja cykliczna 	<p>i owocach</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocenia znaczenie atomów manganu w przebiegu fazy jasnej fotosyntezy
15. Faza ciemna fotosyntezy III.4.4)	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje lokalizację cyklu Calvina w komórce roślinnej - podaje efekt fazy ciemnej fotosyntezy - wymienia etapy fazy ciemnej fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia substraty i produkty cyklu Calvina 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia przebieg fazy ciemnej fotosyntezy - porównuje fotosyntezę tlenową i beztlenową 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia rolę enzymu karboksylazy rybulozo 1,5-bifosforanowej w przebiegu fazy ciemnej fotosyntezy - przedstawia bilans fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> - ocenia znaczenie procesu fotosyntezy dla funkcjonowania ekosystemów i istnienia życia na Ziemi - analizuje wydajność poszczególnych etapów fotosyntezy - porównuje fotosyntezę beztlenową z chemosyntezą - projektuje i przeprowadza
16. Czynniki wpływające na	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia czynniki wpływające na 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia wpływ wybranych 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia istotę procesu 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje i interpretuje wykresy 	

intensywność fotosyntezy (III.4.1), (III.4.3), (III.4.4)	intensywność fotosyntezy - klasyfikuje czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy na zewnętrzne i wewnętrzne	czynników na intensywność fotosyntezy - określa związek pomiędzy warunkami środowiska naturalnego a typem fotosyntezy	fotooddychania - omawia przebieg fotosyntezy typu C4 i CAM	przedstawiające wpływ niektórych czynników na przebieg fotosyntezy - wyjaśnia dlaczego fotooddychanie jest niekorzystne dla roślin - porównuje fotosyntezę typu C3 z fotosyntezą C4 i CAM	doświadczenie badające wpływ wybranego czynnika (np. temperatury, intensywności światła, stężenia dwutlenku węgla) na intensywność fotosyntezy - wyjaśnia podwójną rolę enzymu <i>rubisco</i>
17. Chemosynteza. (IV.3.1)	- przedstawia ogólną charakterystykę chemosyntezy - podaje przykłady organizmów przeprowadzających chemosyntezę	- omawia przebieg procesu chemosyntezy - wymienia rodzaje chemosyntezy ze względu na rodzaj związków chemicznych będących źródłem energii	- wymienia przykłady organizmów należących do chemolitotrofów i chemoorganotrofów -porównuje przebieg i efekt fotosyntezy i chemosyntezy	- ocenia znaczenie chemosyntezy w ekosystemach - przedstawia bilans chemosyntezy - omawia rolę bakterii chemosyntetyzujących w obiegu pierwiastków w przyrodzie	- zapisuje równania reakcji chemosyntezy
18. Gospodarka wodna roślin. (III.7.2)	- wymienia przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne do pobierania wody przez roślinę - wymienia czynniki wpływające na gospodarkę wodną roślin	- definiuje pojęcia: transpiracja, potencjał wody, gutacja, osmoza - przedstawia drogę transportu wody w korzeniu	- porównuje symplastowy i apoplastowy transport wody w korzeniu - wyjaśnia rolę transpiracji w pobieraniu wody przez roślinę - charakteryzuje mechanizm parcia korzeniowego	- wymienia rodzaje wody w glebie- wyjaśnia czym jest susza fizjologiczna i wskazuje jej przyczyny - analizuje znaczenie różnicy potencjałów wody między glebą, rośliną, a powietrzem w pobieraniu wody przez roślinę	- bada wpływ czynników zewnętrznych na szybkość pobierania wody przez roślinę - porównuje rośliny hydrostabilne i hydrolabilne

<p>19. Gospodarka mineralna i transport substancji organicznych w roślinie III.7.1), III.7.4)</p>	<p>- określa w jakiej postaci pobierane są substancje mineralne przez rośliny - wymienia tkanki biorące udział w transporcie substancji organicznych w roślinie I określa kierunki tego transportu</p>	<p>- omawia transport soli mineralnych w roślinie -omawia mechanizm transportu asymilatów roślinie</p>	<p>- wyjaśnia rolę symbiozy pomiędzy roślinami wyższymi a grzybami w pobieraniu wody i soli mineralnych</p>	<p>- wyjaśnia na czym polega załadunek i rozładunek floemu - porównuje transport wody i substancji organicznych w roślinie</p>	<p>- planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ soli mineralnych na wzrost rośliny oraz wpływ pH gleby na pobieranie substancji mineralnych przez roślinę</p>
<p>20. Ruchy roślin. III.9.1)</p>	<p>-wymienia rodzaje ruchów roślin - klasyfikuje ruchy roślin ze względu na typ bodźca</p>	<p>- definiuje taksje, nastie i tropizmy - podaje przykłady taksji, nastii i tropizmów</p>	<p>- porównuje taksje, nastie i tropizmy - analizuje mechanizmy ruchów roślin</p>	<p>- omawia mechanizmy ruchów roślin - omawia mechanizm otwierania i zamykania aparatów szparkowych</p>	<p>- ocenia biologiczne znaczenie ruchów roślin</p>
<p>21. Hormony roślinne. Fotoperiodyzm. III.9.2), III.9.3)</p>	<p>- klasyfikuje hormony roślinne - wymienia czynniki zewnętrzne wpływające na proces kwitnienia roślin</p>	<p>- charakteryzuje hormony roślinne - omawia wpływ wybranych czynników zewnętrznych na proces kwitnienia roślin</p>	<p>- wyjaśnia na czym polega zjawisko fotoperiodyzmu roślin - podaje przykłady roślin dnia krótkiego i długiego</p>	<p>- analizuje wpływ auksyn, giberelin, cytokinin, etylenu i ABA na wzrost i rozwój roślin</p>	<p>- ocenia znaczenie syntetycznych regulatorów wzrostu roślin</p>
<p>Dział 2. Człowiek 22. Układy narządów człowieka i ich tkankowa budowa. V.1.2), V.1.3)</p>	<p>- wymienia układy narządów w organizmie człowieka</p>	<p>- wymienia główne jamy ciała człowieka i znajdujące się w nich narządy</p>	<p>- omawia główną rolę poszczególnych układów narządów w ciele człowieka</p>	<p>- wskazuje na modelu budowy anatomicznej człowieka rozmieszczenie narządów wewnętrznych w</p>	<p>- wskazuje powiązania funkcjonalne i strukturalne między narządami i układami</p>

23. Homeostaza organizmu człowieka. V.2.1)	- wymienia czynniki wpływające na utrzymanie homeostazy organizmu	- definiuje homeostazę - wymienia czynniki wpływające na gospodarkę wodną organizmu	-omawia mechanizmy regulacji ciśnienia tętniczego krwi	obrębie jam ciała - analizuje rolę antagonistycznego działania glukagonu i insuliny w regulacji poziomu glukozy we krwi	- porównuje reakcje termoregulacyjne organizmu w sytuacji podwyższenia i obniżenia temperatury ustroju
24. Czynniki zaburzające homeostazę. V.2.2)	- wymienia czynniki wpływające na zaburzenie homeostazy	- klasyfikuje czynniki zaburzające homeostazę - omawia wpływ wybranych czynników biologicznych na zaburzenie homeostazy	- charakteryzuje zaburzenia homeostazy spowodowane stosowaniem używek i narkotyków - klasyfikuje substancje uzależniające	- analizuje wpływ stresu na homeostazę organizmu - proponuje działania mające na celu ograniczenie negatywnego wpływu stresu i uzależnień na organizm człowieka	- omawia działanie układu nerwowego i hormonalnego w warunkach stresu
25. Budowa szkieletu człowieka. V.3.1), V.3.2)	- wymienia elementy układu ruchu człowieka - wymienia elementy szkieletu człowieka - wymienia funkcje układu szkieletowego człowieka - wymienia wady postawy	- klasyfikuje kości ze względu na ich budowę - podaje przykłady różnych typów kości - omawia budowę kości długiej - omawia skład chemiczny kości - klasyfikuje połączenia kości w szkielecie - omawia budowę stawy	- podaje przykłady różnych typów połączeń kości w szkielecie - klasyfikuje stawy i podaje przykłady -porównuje połączenia ścisłe i ruchome kości - opisuje budowę szkieletu osiowego i szkieletu kończyn człowieka	- rozróżnia elementy szkieletu człowieka - wskazuje różnice w budowie poszczególnych kręgów kręgosłupa - wskazuje adaptacje w szkielecie do utrzymania pionowej postawy ciała - analizuje przyczyny wad postawy i schorzeń układu szkieletowego człowieka	- wykazuje doświadczalnie obecność związków organicznych i składników mineralnych w kościach - omawia związek pomiędzy dietą i trybem życia, a występowaniem wad postawy i chorób układu szkieletowego człowieka
26. Mechanizm skurczu mięśnia. V.3.6)	- omawia budowę mięśnia szkieletowego	- omawia budowę sarkomeru oraz miofilamentów	- omawia biochemiczny mechanizm skurczu	- klasyfikuje skurcze mięśniowe - omawia fazy	- wyjaśnia rolę troponiny i tropomiozyny w

		aktywnych i miozynowych	mięśnia - porównuje strukturę sarkomeru w czasie skurczu i rozkurczu mięśnia	skurczu mięśnia pod względem fizjologicznym	skurczu mięśnia - porównuje skurcz izotoniczny i izometryczny mięśnia szkieletowego
27. Główne grupy mięśni. V.3.5)	- omawia budowę zewnętrzną mięśni szkieletowego - klasyfikuje mięśnie ze względu na liczbę przyczepów - wymienia główne grupy mięśni	- podaje przykłady mięśni brzucha, klatki piersiowej, obręczy barkowej i kończyny górnej oraz obręczy miednicznej i kończyny dolnej	- wyjaśnia antagonizm pracy mięśni szkieletowych - wskazuje grupy mięśni działające antagonistycznie	- wskazuje lokalizację głównych mięśni w układzie mięśniowym człowieka - wymienia i omawia czynniki wpływające na prawidłowy rozwój masy mięśniowej	- porównuje antagonistyczne i synergistyczne działanie mięśni
28. Energia i aktywność fizyczna. V.3.7), V.3.8)	- wymienia sposoby pozyskiwania energii do pracy mięśni	- omawia system fosfokreatynowy, mleczanowy i tlenowy pozyskiwania energii do skurczu mięśni	- porównuje różne systemy pozyskiwania energii do skurczu mięśni	- wyjaśnia różnice pomiędzy długim tlenowym a deficytem tlenowym - omawia wpływ wysiłku fizycznego na układ kostny i mięśniowy	- wyjaśnia jak zmienia się zużycie tlenu w czasie wysiłku fizycznego
29. Składniki pokarmowe ich rola i źródła. V.4.2)	- wymienia główne składniki pokarmu - klasyfikuje witaminy	- wskazuje produkty będące źródłem określonych składników pokarmu - podaje źródło witamin	- charakteryzuje rolę tłuszczu, białek i węglowodanów w funkcjonowaniu organizmu człowieka - omawia rolę witamin	- omawia przyczyny i skutki awitaminoz	- omawia rolę błonnika w funkcjonowaniu przewodu pokarmowego człowieka - wykrywa witaminę C w produktach spożywczych - wyjaśnia podwójną
30. Budowa i	- wymienia odcinki	- omawia budowę i	- wymienia i analizuje	- omawia rolę	- wyjaśnia podwójną

działanie układu pokarmowego. V.4.1), V.4.3)	układu pokarmowego człowieka - wymienia gruczoły przewodu pokarmowego	funkcje poszczególnych odcinków układu pokarmowego - omawia budowę i funkcję gruczołów przewodu pokarmowego - wymienia grupy enzymów trawiennych	przystosowania w budowie układu pokarmowego do pełnionych funkcji - wskazuje lokalizację poszczególnych elementów układu pokarmowego - wymienia i charakteryzuje enzymy trawienne	symbiotycznej mikroflory jelita grubego - omawia proces trawienia białek, węglowodanów i lipidów	rolę trzustki w organizmie człowieka - uzasadnia konieczność produkcji niektórych enzymów trawiennych w postaci nieaktywnych proenzymów
31. Zapotrzebowanie energetyczne organizmu. V.4.4), V.4.5)	- omawia zasady racjonalnego żywienia - wymienia wskaźniki masy ciała - wymienia choroby będące efektem nieprawidłowego odżywiania się	- charakteryzuje wskaźniki masy ciała - wymienia czynniki wpływające na zapotrzebowanie energetyczne organizmu - charakteryzuje bulimię, anoreksję i otyłość	- oblicza wskaźniki masy ciała - porównuje podłoże i objawy bulimii i anoreksji - analizuje wpływ diety na zdrowie człowieka	- konstruuje jadłospis zgodnie z zapotrzebowaniem energetycznym organizmu - uzasadnia konieczność indywidualnego doboru diety	- określa zawartość białek, węglowodanów i lipidów w swojej diecie i w zbilansowanej diecie ucznia
32. Budowa układu oddechowego. V.5.1), V.5.2)	- wymienia elementy układu oddechowego - omawia funkcje układu oddechowego	- omawia budowę i funkcję poszczególnych odcinków układu oddechowego	- wymienia i analizuje przystosowania w budowie układu oddechowego do pełnionych funkcji - wskazuje lokalizację poszczególnych elementów układu oddechowego	- wyjaśnia mechanizm powstawania głosu	- analizuje budowę układu oddechowego człowieka jako organizmu stałocieplnego
33. Mechanizm wymiany gazowej. V.5.3), V.5.4)	- omawia mechanizm wentylacji płuc - wskazuje różnice pomiędzy powietrzem	- wyjaśnia istotę oddychania zewnętrznego i wewnętrznego	- omawia transport gazów oddechowych w procesie wymiany gazowej	- omawia rolę hemoglobiny oraz różnicy stężeń gazów oddechowych w	- określa doświadczalnie pojemność życiową i objętość oddechową

	wdychanym i wydechany	- rozpoznaje na schematach fazę wentylacji płuc		wymianie gazowej - omawia bilans wymiany gazowej w płucach	płuc
34. Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego. (V.5.5), V.2.3)	- wymienia najczęstsze choroby układu oddechowego - omawia zasady higieny i profilaktyki układu oddechowego	- charakteryzuje najczęstsze choroby układu oddechowego	- analizuje zagrożenia dla układu oddechowego wynikające z zanieczyszczenia środowiska - przedstawia propozycję ćwiczeń usprawniających pracę układu oddechowego	- omawia metody leczenia chorób układu oddechowego	- opisuje zmiany w układzie oddechowym człowieka zachodzące w czasie pierwszego krzyku
35. Budowa układu krwionośnego. (V.6.1), V.6.2), V.6.3)	- wymienia elementy układu krwionośnego - omawia funkcje układu krwionośnego - wymienia rodzaje naczyń krwionośnych - opisuje mały i duży obieg krwi	- opisuje budowę i funkcje poszczególnych elementów układu krwionośnego - porównuje rodzaje naczyń krwionośnych - definiuje objętość wyrzutową serca i pojemność minutową serca	- analizuje związek budowy serca z pełnioną funkcją - opisuje cykl pracy serca - wymienia i charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych - wyjaśnia rolę zastawek w przepływie krwi w układzie krwionośnym	- wymienia i charakteryzuje zaburzenia rytmu pracy serca - potrafi zmierzyć tętno i ciśnienie tętnicze krwi za pomocą ciśnieniomierza zegarowego	- wyjaśnia automatyzm pracy serca - analizuje elektrokardiogramy
36. Funkcje krwi w układzie krwionośnym. (V.6.4), V.6.5)	- wymienia elementy morfotyczne krwi - wymienia i omawia funkcje krwi - wymienia grupy	- omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów morfotycznych krwi	- rozpoznaje elementy morfotyczne krwi - wyjaśnia podstawowe zasady transfuzji krwi	- analizuje mechanizm krzepnięcia krwi - omawia czynniki wpływające na	- interpretuje wyniki podstawowych badań morfologicznych i biochemicznych krwi

	krwi		- omawia mechanizm konfliktu serologicznego	erytropoezę	
37. Choroby układu krwionośnego. (V.6.6), (V.2.3)	- wymienia choroby układu krwionośnego - wymienia wady serca	- charakteryzuje choroby układu krwionośnego -omawia wrodzone wady serca	- omawia przyczyny chorób układu krwionośnego	- proponuje zasady profilaktyki chorób układu krwionośnego	- wskazuje związek pomiędzy rozwojem cywilizacji a zwiększoną liczbą osób cierpiących na choroby układu krwionośnego
38. Elementy układu odpornościowego. (V.7.1), (V.7.2)	- wymienia elementy układu odpornościowego - wymienia mechanizmy obronne ustroju	- omawia budowę i funkcje poszczególnych elementów układu odpornościowego - klasyfikuje rodzaje odporności - definiuje pojęcia: odporność humoralna, odporność komórkowa, odporność swoista, odporność nieswoista	- wymienia elementy pierwszej, drugiej i trzeciej linii obrony i je charakteryzuje - porównuje odporność czynną i bierną oraz odporność swoistą i nieswoistą	- ocenia znaczenie fagocytozy w rozwoju swoistej odpowiedzi immunologicznej - wyraża swoje zdanie na temat szczepień ochronnych	- omawia i porównuje układ dopełniacza oraz białka ostrej fazy
39. Reakcje odpornościowe. (V.7.2), (V.7.3), (V.7.4)	- wymienia elementy układu limfatycznego - opisuje budowę przeciwciała - podaje przykłady najczęstszych alergenów - wymienia rodzaje przeszczepów	- omawia budowę i funkcje elementów układu limfatycznego - charakteryzuje rodzaje przeszczepów	- omawia mechanizm reakcji antygen-przeciwciała - porównuje odporność humoralną i komórkową - omawia mechanizm powstawania reakcji alergicznej	- omawia mechanizm wytwarzania przeciwciał - porównuje pierwotną i wtórną odpowiedź immunologiczną - omawia rolę białek MHC w transplatacji narządów	- klasyfikuje i charakteryzuje przeciwciała - wyjaśnia mechanizm odrzucania przeszczepów

				- charakteryzuje chorobę hemolityczną noworodków	
40. Zaburzenia funkcji układu odpornościowego. (V.7.5), (V.7.6), (V.2.3)	- wymienia choroby autoimmunizacyjne - wymienia drogi zarażenia wirusem HIV	- omawia budowę wirusa HIV - charakteryzuje choroby autoimmunizacyjne	- omawia fazy zarażenia wirusem HIV - uzasadnia konieczność stosowania immunosupresji po przeszczepach	- wyjaśnia rolę odwrotnej transkryptazy w przebiegu zarażenia wirusem HIV - wyjaśnia przyczynę braku skutecznej szczepionki przeciwko wirusowi HIV	- omawia typy leków stosowanych w terapii antyretrowirusowej
41. Budowa układu wydalniczego. (V.8.1), (V.8.2), (V.8.3)	- wymienia elementy układu wydalniczego - omawia funkcje układu wydalniczego - wymienia drogi wydalania z organizmu szkodliwych metabolitów	- wymienia zbędne produkty przemiany materii - omawia budowę elementów układu wydalniczego	- analizuje związek budowy poszczególnych elementów układu wydalniczego z pełnioną funkcją - wskazuje lokalizację poszczególnych elementów układu wydalniczego	- porównuje budowę męskiej i żeńskiej cewki moczowej	- omawia regulację wydalania moczu z pęcherza moczowego
42. Mechanizm powstawania moczu. (V.8.3), (V.8.4)	- omawia budowę nefronu - wymienia etapy powstawania moczu	- omawia proces powstawania moczu - definiuje pojęcia: filtracja, resorpcja, sekrecja - wyjaśnia rolę poszczególnych części nefronu w procesie powstawania moczu	- wyjaśnia różnicę pomiędzy sekrecją i resorpcją	- porównuje skład i ilość moczu pierwotnego i ostatecznego - omawia mechanizm zagęszczenia moczu	- omawia rolę wazopresyny w regulacji zwrotnej resorpcji wody w kanalikach nerkowych

43. Choroby nerek. V.8.5), V.2.3)	- wymienia najczęstsze choroby nerek	- charakteryzuje najczęstsze choroby układu wydalniczego	- wymienia czynniki sprzyjające i zapobiegające najczęstszym chorobom układu wydalniczego	- omawia zasadę działania dializatora (sztucznej nerki)	- analizuje wyniki badania moczu
44. Budowa układu nerwowego. V.9.1), V.9.2), V.9.7)	- wymienia elementy układu nerwowego - dzieli układ nerwowy ze względu na budowę i pełnione czynności - omawia budowę nefronu - wymienia opony mózgowo-rdzeniowe	- omawia budowę ośrodkowego, obwodowego i autonomicznego układu nerwowego - określa funkcje poszczególnych części mózgu - wymienia funkcje opon mózgowo-rdzeniowych - omawia budowę i funkcje rdzenia kręgowego	- wskazuje poszczególne części mózgu na modelu - lokalizuje ośrodki nerwowe w mózgu - analizuje antagonistyczne działanie współczulnej i przywspółczulnej części układu autonomicznego	- wymienia elementy układu limbicznego i je charakteryzuje - omawia rolę układu limbicznego w powstawaniu złożonych stanów emocjonalnych	- wymienia nerwy czaszkowe i określa ich funkcje
45. Proces powstawania impulsu nerwowego. V.9.3), V.9.4)	- wymienia etapy powstawania impulsu nerwowego - omawia funkcje synaps i neuroprzekaźników w układzie nerwowym - wymienia rodzaje synaps	- definiuje pojęcia: potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy (iglicowy), depolaryzacja, repolaryzacja - omawia budowę synapsy chemicznej	- porównuje stan komórki w spoczynku i po pobudzeniu - omawia mechanizm działania synapsy chemicznej - podaje przykłady neuroprzekaźników - wymienia prawa przewodzenia	- analizuje na wykresie zmiany potencjału błony neuronu w czasie pobudzenia - wyjaśnia rolę pompy sodowo-potasowej w utrzymaniu różnicy potencjałów pomiędzy dwoma stronami błony neuronu	- klasyfikuje neuroprzekaźniki - porównuje transmitery synaptyczne pobudzające i hamujące

46. Funkcjonowanie układu nerwowego oraz łuk odruchowy. (V.9.5), V.9.6)	- wymienia elementy łuku odruchowego - klasyfikuje odruchy	- charakteryzuje odruchy warunkowe i bezwarunkowe - podaje przykłady odruchów warunkowych i bezwarunkowych - omawia mechanizm łuku odruchowego	- opisuje doświadczenia Pawłowa - wymienia rodzaje pamięci i je charakteryzuje - omawia mechanizm zapamiętywania	- analizuje i wyjaśnia prawa przewodzenia - uzasadnia, że odruch jest podstawą funkcjonowania układu nerwowego - ocenia znaczenie odruchów - proponuje ćwiczenia usprawniające pracę układu nerwowego i zapamiętywanie informacji	- porównuje warunkowanie klasyczne i instrumentalne - wymienia i charakteryzuje różne sposoby uczenia się
47. Higiena układu nerwowego i znaczenie snu. (V.9.8), V.2.3)	- wymienia czynniki mogące zaburzyć pracę układu nerwowego - wymienia podstawowe zaburzenia snu - wymienia choroby układu nerwowego	- wymienia konsekwencje braku snu - podaje przykłady fobii - charakteryzuje niektóre choroby układu nerwowego	- ocenia biologiczne znaczenie snu - analizuje konsekwencje przeciążenia układu nerwowego	-charakteryzuje i porównuje fazy snu NREM i REM	- analizuje elektroencefalogram
48. Mechanizm percepcji bodźców. Budowa narządu wzroku. (V.10.1), V.10.2)	- klasyfikuje receptory ze względu na lokalizację i charakter bodźca - wymienia elementy narządu wzroku - wymienia elementy budowy oka - wymienia wady wzroku i najczęstsze choroby narządu wzroku	- omawia budowę oka - omawia wady wzroku i choroby narządu wzroku - omawia funkcje czopków i pręcików	- analizuje związek budowy elementów oka z ich funkcją - omawia zasadę doboru szkieł korekcyjnych przy wadach wzroku	- omawia mechanizm akomodacji oka - wyjaśnia na czym polega widzenie stereoskopowe	- omawia przemiany biochemiczne zachodzące w komórkach receptorowych oka

49. Budowa narządu słuchu. V.10.2)	- wymienia elementy budujące narząd słuchu	- omawia budowę ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego	- wskazuje przystosowania narządu słuchu do odbioru bodźców akustycznych	- opisuje mechanizm odbioru i percepcji bodźców dźwiękowych	- przedstawia ewolucję kosteczek słuchowych
50. Narząd równowagi, zmysł smaku i węchu. V.10.3)	- wymienia elementy narządu równowagi, zmysłu smaku i węchu - wskazuje lokalizacje narządu równowagi, zmysłu smaku i węchu	- omawia budowę narządu równowagi, zmysłu smaku i węchu	- analizuje mechanizm percepcji bodźców smakowych i węchowych	- analizuje mechanizm działania narządu równowagi	- wykazuje doświadczalnie współdziałanie narządów zmysłu smaku i węchu
51. Zasady higieny narządu wzroku i słuchu. (wymagania do 3 lekcji wcześniejszych) V.10.4)	- przedstawia podstawowe zasady higieny narządu wzroku i słuchu	- wymienia i omawia czynniki szkodzące oczom i narządowi słuchu	- uzasadnia konieczność wykonywania badań profilaktycznych	- analizuje wpływ długotrwałej pracy przy komputerze na narząd wzroku - analizuje wpływ hałasu na narząd słuchu	- prezentuje ćwiczenia relaksujące narząd wzroku
52. Budowa i funkcje skóry. V.11.1)	- wymienia elementy skóry - wymienia funkcje skóry - wymienia przydatki skóry	- omawia funkcje skóry - omawia budowę skóry	- analizuje budowę skóry pod kątem pełnionych funkcji - omawia budowę włosów i paznokci	- klasyfikuje gruczoły skórne i je charakteryzuje - porównuje gruczoły holokrynowe, merokrynowe i apokryfowe	- charakteryzuje melanocyty i omawia ich rolę - analizuje udział skóry w termoregulacji
53. Choroby skóry i profilaktyka. V.11.2)	- wymienia najczęstsze choroby skóry - klasyfikuje choroby skóry	- omawia najczęstsze choroby skóry	- wymienia i charakteryzuje czynniki sprzyjające powstawaniu chorób skóry	- omawia zasady higieny skóry i profilaktyki chorób skóry - wskazuje metody leczenia chorób skóry	- charakteryzuje pasożyty skóry

54. Budowa układu hormonalnego. (V.12.2), (V.12.4), (V.12.5)	- wymienia gruczoły dokrewne - omawia funkcje układu hormonalnego	- lokalizuje gruczoły dokrewne - wymienia hormony produkowane przez poszczególne gruczoły dokrewne	- omawia funkcje poszczególnych hormonów w organizmie człowieka	- omawia skutki niedoczynności i nadczynności gruczołów dokrewnych	- omawia nadrzędna rolę podwzgórza i przysadki mózgowej oraz ich wpływ na funkcjonowanie gruczołów podległych
55. Klasyfikacja hormonów. (V.12.1), (V.12.6), (V.12.8)	- przedstawia kryteria podziału hormonów - dzieli hormony ze względu na ich budowę chemiczną, miejsce powstawania i mechanizm działania	- omawia poszczególne kategorie hormonów i podaje przykłady	- omawia mechanizm działania hormonów	- porównuje hormony białkowe i sterydowe - analizuje wpływ hormonów tkankowych na działanie układu pokarmowego	- wyjaśnia rolę i działanie adrenaliny
56. Mechanizm homeostazy. (V.12.3)	- wymienia mechanizmy regulujące działanie hormonów	- omawia mechanizm sprzężenia zwrotnego w działaniu hormonów	- porównuje na dowolnym przykładzie mechanizm ujemnego i dodatniego sprzężenia zwrotnego	- omawia regulację wydzielania hormonów tarczycy - wymienia objawy nadczynności i niedoczynności tarczycy	- ocenia znaczenie ujemnego sprzężenia zwrotnego i w utrzymaniu homeostazy organizmu
57. Regulacja hormonalna. (V.12.5), (V.12.7)	- podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie	- wyjaśnia na czym polega antagonistyczne działanie hormonów	- analizuje rolę antagonistycznego działania hormonów trzustki w utrzymaniu stałego poziomu glukozy we krwi - omawia hormonalną regulację poziomu wapnia we krwi	- wyjaśnia rolę hormonów w procesie dojrzewania	- charakteryzuje cukrzycę typu I, typu II i cukrzycę ciążową - wskazuje rolę witaminy D ₃ w regulacji poziomu wapnia we krwi
58. Budowa żeńskiego i męskiego układu rozrodczego.	- wymienia narządy męskiego i żeńskiego układu rozrodczego	- lokalizuje narządy męskiego i żeńskiego układu rozrodczego	- omawia budowę i funkcje narządów układu rozrodczego	- analizuje budowę narządów rozrodczych pod	- wskazuje różnice i podobieństwa w budowie układu

V.13.2)	- wymienia funkcje układu rozrodczego	- dzieli narządy płciowe męskie i żeńskie na zewnętrzne i wewnętrzne	męskiego i żeńskiego	katem pełnionych funkcji	rozrodczego męskiego i żeńskiego
59. Proces oogenezy i spermatogenezy. V.13.3)	- wymienia rodzaje gamet człowieka - omawia budowę plemnika	- definiuje terminy: spermatogeneza, oogeneza, ciało kierunkowe, spermiogeneza	- omawia przebieg procesu spermatogenezy i oogenezy - analizuje przystosowania w budowie plemnika do pełnionych funkcji	- porównuje przebieg procesu spermatogenezy i oogenezy	- ocenia rolę ciałek kierunkowych w procesie oogenezy
60. Cykl menstruacyjny i proces zapłodnienia. V.13.4), V.13.5)	- wymienia fazy cyklu menstruacyjnego - omawia budowę komórki jajowej	- omawia fazy cyklu menstruacyjnego	- opisuje przebieg procesu zapłodnienia - wymienia hormony regulujące cykl menstruacyjny	- analizuje regulację hormonalną cyklu menstruacyjnego	- wymienia i opisuje mechanizmy zapobiegające polispermii - porównuje reakcję akrosomalną i korową
61. Fazy rozwoju zarodka i płodu. V.14.3)	- wymienia etapy rozwoju zarodkowego człowieka - podaje czas trwania rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka	- omawia przebieg rozwoju zarodkowego człowieka	- omawia budowę i funkcje łożyska - wymienia błony płodowe - wymienia fazy porodu	- omawia funkcje błon płodowych - charakteryzuje fazy porodu	- wymienia narządy rozwijające się z poszczególnych listków zarodkowych: endodermy, mezodermy i ektodermy
62. Ontogeneza człowieka. V.13.1), V.14.4)	- wymienia etapy rozwoju postnatalnego człowieka	- charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego człowieka	- podaje czas trwania poszczególnych etapów ontogenezy człowieka	- porównuje etapy ontogenezy człowieka	- analizuje przemiany psychiczne towarzyszące kolejnym etapom ontogenezy człowieka
63. Planowanie rodziny.	- wymienia metody antykoncepcji	- charakteryzuje metody antykoncepcji	- wymienia rodzaje badań prenatalnych i	- ocenia znaczenie antykoncepcji i badań	- analizuje wpływ antykoncepcji

V.14.1), V.14.1)

- klasyfikuje metody antykoncepcji
je charakteryzuje

prenatalnych
- porównuje wady i zalety różnych metod antykoncepcji

hormonalnej na przebieg cyklu menstruacyjnego