

Wymagania edukacyjne

Zawierają szczegółowy wykaz wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien opanować po omówieniu poszczególnych lekcji z podręcznika *Biologia na czasie 2 – zakres rozszerzony*.

Poziomy oczekiwanych osiągnięć ucznia

| Wymagania podstawowe | Wymagania ponadpodstawowe |
|--|--|
| konieczne (na stopień dopuszczający) podstawowe (na stopień dostateczny) | rozszerzające (na stopień dobry) dopełniające (na stopień bardzo dobry) |
| obejmują treści i umiejętności | obejmują treści i umiejętności |
| <ul style="list-style-type: none">• najważniejsze w uczeniu się biologii | <ul style="list-style-type: none">• złożone i mniej przystępne niż zaliczone do wymagań podstawowych |
| <ul style="list-style-type: none">• łatwe dla ucznia nawet mało zdolnego | <ul style="list-style-type: none">• wymagające korzystania z różnych źródeł informacji |
| <ul style="list-style-type: none">• często powtarzające się w procesie nauczania | <ul style="list-style-type: none">• umożliwiające rozwiązywanie problemów |
| <ul style="list-style-type: none">• określone programem nauczania na poziomie nieprzekraczającym wymagań zawartych w podstawie programowej | <ul style="list-style-type: none">• pośrednio użyteczne w życiu pozaszkolnym |
| <ul style="list-style-type: none">• użyteczne w życiu codziennym | <ul style="list-style-type: none">• pozwalające łączyć wiedzę z różnych przedmiotów i dziedzin |

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z BIOLOGII REALIZOWANEJ W ZAKRESIE ROZSZERZONYM
W KLASIE II I III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO (program nauczania i podręcznik „Biologia na czasie 2” Nowa Era)**

| Dział programu | Lp. | Temat | Poziom wymagań na ocenę | | | | |
|----------------|-----|----------------------------------|--|--|--|--|---|
| | | | dopuszczający | dostateczny | dobry | bardzo dobry | celujący |
| Metabolizm | 1 | Kierunki przemian metabolicznych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>metabolizm</i> wymienia podstawowe rodzaje przemian metabolicznych: anabolizm i katabolizm wymienia nośniki energii w komórce wymienia rodzaje fosforylacji | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> podaje poziom energetyczny substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych wymienia cechy ATP wymienia nazwy nośników elektronów | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę ATP omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji omawia nośniki elektronów | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje rodzaje fosforylacji porównuje anabolizm i katabolizm wskazuje zależności i powiązania między tymi procesami | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP |
| | 2 | Enzymy | <ul style="list-style-type: none"> podaje rolę enzymów w komórce wymienia cechy enzymów wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych definiuje pojęcie <i>szlak metaboliczny</i> | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm działania enzymów zapisuje równanie reakcji enzymatycznej charakteryzuje szlak metaboliczny liniowy i cykliczny | <ul style="list-style-type: none"> omawia budowę enzymów wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym–substrat porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych | <ul style="list-style-type: none"> porównuje modele powstawania kompleksu enzym–substrat porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów wyjaśnia mechanizm aktywacji proenzymu na przykładzie pepsyny wyjaśnia, na czym polega model regulacji aktywności enzymów zwany ujemnym sprzężeniem zwrotnym | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory omawia i analizuje przebieg ubikwitynozależnej degradacji białek wskazuje możliwość pełnienia funkcji enzymatycznych przez cząsteczkę RNA planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na |

| | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|---|---|
| | | | | | | | aktywność dehydrogenazy w bulwach ziemniaka |
| | 3 | Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje wykorzystanie energii przez autotrofy i heterotrofy • wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy • wymienia produkty i substraty fotosyntezy • wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce • wymienia etapy fotosyntezy • wymienia etapy cyklu Calvina • wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje fotosyntezę zachodzącą w komórkach roślin z fotosyntezą zachodzącą w komórkach bakterii zielonych i purpurowych • wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy • wymienia substraty i produkty fazy fotosyntezy zależnej i niezależnej od światła | <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę cząsteczki chlorofilu • uzasadnia stosowanie wobec niektórych grup roślin następującego nazewnictwa: rośliny typu C3, rośliny typu C4, rośliny typu CAM • omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina • omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu C4 • porównuje przebieg fotosyntezy u roślin typu C3 i C4 • omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu CAM • wyjaśnia związek między fazą fotosyntezy zależną od światła a fazą fotosyntezy niezależną od światła | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje barwniki roślinne • omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II • określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji • omawia budowę i działanie syntazy ATP • porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny typu C3 i typu C4 • określa przyczyny i skutki fotooddychania | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje budowę anatomiczną liścia rośliny typu C3 i typu C4 i wykazuje związek z rodzajem przemian • wnioskuje w oparciu o podane dane przedstawione w różnych formach graficznych |
| | 4 | Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na intensywność procesu fotosyntezy | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnice między roślinami światłolubnymi a cienirolubnymi | <ul style="list-style-type: none"> • omawia wpływ czynników zewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy • analizuje rozmieszczenie chloroplastów w komórkach miękiszu w zależności od warunków świetlnych | <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje na wykresach wpływ natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy • przewiduje skutki oddziaływania czynników fotosyntezy w różnym natężeniu na |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|---|--|
| | | | | | | | intensywność fotosyntezy |
| | 5 | Przebieg chemosyntezy | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>chemosynteza</i> wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega chemosynteza omawia znaczenie chemosyntezy | <ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy | <ul style="list-style-type: none"> porównuje fotosyntezę z chemosyntezą | <ul style="list-style-type: none"> analizuje przebieg i cechy fotosyntezy i chemosyntezy |
| | 6 | Oddychanie tlenowe | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i> określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu wymienia etapy oddychania tlenowego wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego | <ul style="list-style-type: none"> wymienia organizmy oddychające tlenowo omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium zapisuje reakcję oddychania tlenowego | <ul style="list-style-type: none"> określa produkty i substraty etapów oddychania tlenowego omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny | <ul style="list-style-type: none"> porównuje zysk energetyczny etapów oddychania tlenowego prezentuje porównywane informacje w postaci tabeli | <ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie wydzielania ciepła przez nasiona |
| | 7 | Procesy beztlenowego uzyskiwania energii | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe</i>, <i>fermentacja</i> wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka nazywa etapy fermentacji omawia typowe wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka | <ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji określa zysk energetyczny procesów beztlenowych określa warunki, w których zachodzi fermentacja | <ul style="list-style-type: none"> analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej porównuje oddychanie tlenowe, beztlenowe i fermentację | <ul style="list-style-type: none"> planuje i dokumentuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej |
| | 8 | Inne ważne procesy | <ul style="list-style-type: none"> wymienia substraty energetyczne | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>glukoneogeneza</i>, | <ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg glukoneogenezy | <ul style="list-style-type: none"> przedstawia przebieg rozkładu białek, cukrów i | <ul style="list-style-type: none"> podaje argumenty na potwierdzenie związków |

| | | | | | | | |
|--|----|---|--|---|---|---|---|
| | | metaboliczne | <p>oddychania komórkowego inne niż glukoza</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia zbędne produkty katabolicznych przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu | <p><i>glikogenoliza, deaminacja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega cykl mocznikowy • określa lokalizację cyklu mocznikowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg β-oksydacji • omawia przebieg przemian białek • charakteryzuje cykl mocznikowy | <p>tłuszczów</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych • wyjaśnia, dlaczego jony NH_4^+ muszą być transportowane z pominięciem płynów ustrojowych | <p>między różnymi szlakami i procesami metabolicznymi</p> |
| Organizm człowieka. Skóra – powłoka ciała | 9 | Organizm człowieka jako funkcjonalna całość | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i> • wymienia układy narządów ciała człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>homeostaza, sprzężenie zwrotne</i> • wymienia główne funkcje układów narządów • wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy • rozróżnia mechanizmy obronne organizmu przed wychłodzeniem i przegrzaniem | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że człowiek jest organizmem stałocieplnym • omawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka • omawia mechanizm regulacji ciśnienia krwi | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależności pomiędzy poszczególnymi układami narządów • wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy | <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomą strukturę |
| | 10 | Budowa i funkcje skóry | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia warstwy skóry • wymienia funkcje skóry • wymienia wytwory naskórka • nazywa poszczególne elementy skóry | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie znaczenie ma skóra w termoregulacji • charakteryzuje gruczoły skóry | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia zależność między budową skóry a jej funkcjami • opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji • planuje doświadczenie mające na celu ocenę wrażliwości dotykowej różnych okolic ciała i odczuwania temperatury | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje i przedstawia wnioski do tyżące związków stanu i działania skóry z czynnikami zewnętrznymi i wewnętrznymi |
| | 11 | Choroby i higiena skóry | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby skóry • wymienia czynniki chorobotwórcze | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia konieczność dbania o skórę • klasyfikuje i | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym są alergię, grzybice i oparzenia • omawia zaburzenia | <ul style="list-style-type: none"> • ocenia wpływ promieniowania słonecznego na skórę | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że czerniak złośliwy jest chorobą współczesnego świata |

| | | | | | | | |
|---------------------|----|-----------------------------------|---|---|--|--|--|
| | | | <p>będące przyczynami chorób skóry</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia zasady higieny skóry | <p>charakteryzuje choroby skóry</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega profilaktyka chorób skóry | <p>funkcjonowania gruczołów</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia przyczyny zachorowania na czerniaka złośliwego, diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby | | |
| Aparat ruchu | 12 | Ogólna budowa i funkcje szkieletu | <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia część czynną i bierną aparatu ruchu • wymienia funkcje szkieletu • podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkieletu obręczy i kończyn • opisuje strukturę kości długiej • rozróżnia kości ze względu na ich kształt | <ul style="list-style-type: none"> • omawia zmiany zachodzące w szkielecie podczas wzrostu i rozwoju człowieka • porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę szkieletu noworodka z budową szkieletu osoby dorosłej • wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości • określa, jakie właściwości kości wynikają z budowy tkankowej | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi |
| | 13 | Rodzaje połączeń kości | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości | <ul style="list-style-type: none"> • identyfikuje typy połączeń kości na szkielecie i podaje ich przykłady • omawia budowę stawu | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje połączenia kości • rozpoznaje rodzaje stawów • omawia funkcje poszczególnych elementów budowy stawu | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje różne rodzaje stawów ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje związek budowy stawów z funkcją |
| | 14 | Elementy szkieletu | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy szkieletu osiowego i ich funkcje • wymienia kości budujące klatkę piersiową • nazywa odcinki kręgosłupa • wymienia kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej • wymienia kości | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje kości trzewioczaszki i mózgowczaszki • rozpoznaje kości klatki piersiowej • rozróżnia odcinki kręgosłupa • rozpoznaje kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej • rozpoznaje kości kończyny górnej i | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego • wyjaśnia związek między budową czaszki a pełnionymi przez czaszkę funkcjami • porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej • wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych • nazywa krzywizny | <ul style="list-style-type: none"> • omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej • wskazuje różnice między budową czaszki noworodka a budową czaszki dorosłego człowieka • rozpoznaje kręgi pochodzące z różnych odcinków kręgosłupa • wskazuje elementy | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnioną funkcją • wykazuje związek budowy kończyn z pełnioną przez nie funkcją |

| | | | | | | | |
|--|----|---|---|--|--|---|---|
| | | | kończyny górnej i kończyny dolnej | kończyny dolnej | kręgosłupa i określa ich znaczenie | kręgu • klasyfikuje żebra • porównuje miednicę kobiety z miednicą męzczyzny | |
| | 15 | Budowa i funkcjonowanie układu mięśniowego | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje tkanki mięśniowej • wymienia elementy budowy tkanki mięśniowej • wymienia rodzaje tkanek mięśniowych • omawia budowę tkanek mięśniowych • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni • wymienia źródła energii potrzebnej do skurczu mięśnia • wymienia główne grupy mięśni | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje rodzaje tkanek mięśniowych • porównuje rodzaje tkanek mięśniowych pod względem budowy i funkcji • rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe • określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia • omawia budowę sarkomeru • wyjaśnia, na czym polega praca mięśni • wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania skurczu mięśnia szkieletowego • określa, w jakich warunkach w mięśniach powstaje deficyt tlenowy | <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę makroskopową i mikroskopową mięśnia szkieletowego • wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę • analizuje kolejne etapy skurczu mięśnia • omawia warunki prawidłowej pracy mięśni • omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia • analizuje przemiany kwasu mlekowego • porównuje rodzaje skurczów mięśni • omawia czynniki wpływające na prawidłową muskulaturę ciała człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia rodzaje mięśni ze względu na wykonywane czynności • wyjaśnia, na czym polega synergistyczne działanie mięśni • określa rolę mioglobiny • porównuje mięśnie czerwone z mięśniami białymi | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną |
| | 16 | Choroby i higiena aparatu ruchu | <ul style="list-style-type: none"> • określa prawidłową postawę ciała • wymienia i rozpoznaje wady postawy • wymienia przyczyny powstawania wad | <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia urazy mechaniczne • wymienia cechy prawidłowej postawy ciała • wskazuje metody zapobiegania wadom | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje urazy mechaniczne aparatu ruchu i omawia ich skutki • omawia s przyczyny i skutki wad kręgosłupa • omawia przyczyny i | <ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby zapobiegania osteoporozie • wskazuje przyczyny zmian w układzie ruchu na skutek osteoporozy • przewiduje skutki | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje i wykazuje związek między aktywnością fizyczną a gęstością masy kostnej i prawidłowym stanem układu ruchu |

| | | | | | | | |
|-----------------|----|--|---|---|---|--|---|
| | | | <p>postawy</p> <ul style="list-style-type: none"> • nazywa wady kręgosłupa i stóp • wymienia choroby aparatu ruchu | <p>kręgosłupa</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby aparatu ruchu • wymienia środki dopingujące • uzasadnia korzystne znaczenie ćwiczeń fizycznych dla zdrowia | <p>skutki płaskostopia</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia przyczyny, sposób diagnozowania i leczenia osteoporozy • omawia skutki przetrenowania • przewiduje skutki stosowania dopingu w sporcie | <p>niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia działanie wybranych grup środków dopingujących • omawia techniki i substancje przyspieszające naturalne procesy fizjologiczne podczas transfuzji krwi i EPO | |
| Układ pokarmowy | 17 | Budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia składniki pokarmowe • wymienia produkty spożywcze bogate w poszczególne składniki pokarmowe • wymienia funkcje poszczególnych składników pokarmowych | <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia składniki budulcowych i energetycznych • omawia rolę składników pokarmowych w organizmie • definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne, endogenne</i> • wymienia kryteria podziału węglowodanów • wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje pokarmy pełno- i niepełnowartościowe • wskazuje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów • podaje przykłady aminokwasów endo- i egzogennych • klasyfikuje węglowodany • charakteryzuje dobowe zapotrzebowanie osoby dorosłej na składniki odżywcze | <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje skutki diety wegańskiej • porównuje wartość energetyczną białek, węglowodanów i tłuszczów • porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach • przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników odżywczych | <ul style="list-style-type: none"> • proponuje warianty diety dla różnych osób z różnym zapotrzebowaniem energetycznym |
| | 18 | Rola witamin w diecie | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>witamina, prowitamina, hiperwitaminoza, hipowitaminoza i awitaminoza</i> • wymienia witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i witaminy | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin • wymienia źródła witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie • omawia funkcje | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka • wymienia skutki niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • <i>podaje przykłady antywitamin i składników antyodżywczych</i> • analizuje i przedstawia przyczyny i konsekwencje awitaminozy i hipowitaminozy | <ul style="list-style-type: none"> • <i>wyjaśnia, jakie znaczenie mają antywitamina i składniki antyodżywcze</i> |

| | | | | | | | |
|--|----|---|--|---|--|--|--|
| | | | rozpuszczalne w wodzie • wymienia główne źródła witamin | witamin rozpuszczalnych w wodzie i w tłuszczach • wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy | | | |
| | 19 | Rola wody i soli mineralnych w organizmie | • wymienia funkcje wody • omawia istotę bilansu wodnego organizmu • wskazuje źródła składników mineralnych organizmu • omawia znaczenie składników mineralnych | • charakteryzuje funkcje składników mineralnych występujących w organizmie • ocenia znaczenie wody dla organizmu • klasyfikuje pierwiastki na makro- i mikroelementy | • uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi funkcjami • wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka • omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • omawia objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów | • analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu | • przedstawia argumenty na znaczenie uwodnienia ciała dla prawidłowego funkcjonowania. |
| | 20 | Budowa i funkcje układu pokarmowego | • dzieli układ pokarmowy na przewód pokarmowy i gruczoły trawienne • wymienia odcinki przewodu pokarmowego i podaje nazwy gruczołów trawiennych • omawia podstawowe funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku i żołądka • wyjaśnia, na czym polegają funkcje języka i gardła w procesie | • wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów • porównuje uzębienie mleczne z uzębieniem stałym • omawia proces trawienia zachodzący w jamie ustnej • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina • omawia proces trawienia w żołądku • wymienia odcinki jelita cienkiego • omawia budowę | • omawia budowę zęba • omawia funkcję nagłośni w procesie połykania pokarmu • charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka • wyjaśnia rolę żółci • charakteryzuje układ wrotny wątroby • omawia działanie enzymów trzustkowych i jelitowych • omawia budowę kosmków jelitowych • analizuje mechanizm | • porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego • omawia sposób regulacji funkcjonowania układu pokarmowego • charakteryzuje przemiany składników odżywczych w układzie pokarmowym • uzasadnia, że występowanie bakterii w jelicie grubym ma duże znaczenie dla organizmu | • wyjaśnia znaczenie gastryny • analizuje związek między budową jelit a funkcjami, które pełnią |

| | | | | | | | |
|-----------------|----|--|---|---|--|---|---|
| | | | <p>połykania pokarmu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje dwunastnicy • podaje funkcje wątroby i trzustki • wymienia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego • wskazuje miejsca wchłaniania pokarmu | <p>wątroby</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia składniki soku trzustkowego oraz jelitowego • wyjaśnia, jakie znaczenie mają kosmki jelitowe | <p>wchłaniania składników pokarmowych</p> | | |
| | 21 | Higiena i choroby układu pokarmowego | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia najczęstsze choroby układu pokarmowego • podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego • wymienia przyczyny otyłości i zaburzeń łaknienia • wymienia główne choroby pasożytnicze układu pokarmowego • wskazuje sposoby unikania chorób pasożytniczych układu pokarmowego | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega dieta pełnowartościowa • wymienia czynniki decydujące o zapotrzebowaniu energetycznym organizmu • wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się BMI • przedstawia sposoby uniknięcia otyłości • wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego | <ul style="list-style-type: none"> • omawia sposoby leczenia otyłości • podaje objawy choroby wrzodowej, kamicy żółciowej i celiakii • charakteryzuje najczęstsze choroby układu pokarmowego • wymienia zagrożenia wynikające z otyłości i zaburzeń odżywiania (anoreksji i bulimii) • podaje nazwy organizmów wywołujących choroby pasożytnicze układu pokarmowego | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów • omawia metody diagnostyki chorób układu pokarmowego | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje związek między dietą a trybem życia i stanem zdrowia • ocenia skutki zdrowotne otyłości, cukrzycy, bulimii i anoreksji |
| Układ oddechowy | 22 | Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy układu oddechowego człowieka • dzieli elementy układu oddechowego człowieka na drogi oddechowe i płuca • podaje funkcje poszczególnych | <ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcje głośni i nagłośni • omawia związek między budową a funkcją płuc | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a funkcjami tych odcinków • omawia powstawanie głosu | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia funkcję zatok przynosowych • wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu • wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie krtani kobiety i budowie krtani | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie oddychania tlenowego dla organizmu |

| | | | | | | | |
|----------------|----|--|--|--|---|---|--|
| | | | elementów układu oddechowego człowieka | | | mężczyzny | |
| | 23 | Wentylacja i wymiana gazowa | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje istotę procesu oddychania • rozróżnia wymianę gazową i oddychanie komórkowe • wyjaśnia, na czym polega wymiana gazowa • wyjaśnia znaczenie mięśni w wentylacji płuc • wymienia czynniki wpływające na liczbę oddechów | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu • wskazuje lokalizację ośrodka oddechowego • omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i wewnętrznej • omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych • wyjaśnia przyczyny dużego zapotrzebowania mięśni na tlen | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rolę opłucnej • porównuje składy powietrza: atmosferycznego, pęcherzykowego i wydychanego • oblicza pojemność życiową płuc • wskazuje czynniki decydujące o stopniu wysycenia hemoglobiny tlenem • wymienia postacie w jakich transportowany jest dwutlenek węgla • wyjaśnia znaczenie mioglobiny w mięśniach | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między budową a rolą hemoglobiny w transporcie gazów • porównuje wiązanie tlenu przez hemoglobinę i mioglobinę • omawia mechanizm regulacji częstości oddechów • analizuje związek między ciśnieniem atmosferycznym a wymianą gazową | <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia na prawidłowe funkcjonowanie organizmu |
| | 24 | Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynniki wpływające na jakość wdychanego powietrza • wymienia główne przyczyny chorób układu oddechowego • wymienia choroby układu oddechowego | <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza • charakteryzuje choroby układu oddechowego • wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego • omawia skutki palenia tytoniu | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza • omawia sposoby na uniknięcie chorób układu oddechowego | <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje skutki chorób układu oddechowego • omawia sposoby diagnozowania i leczenia astmy | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między częstością występowania alerii a działaniem różnych czynników alergizujących |
| Układ krążenia | 25 | Skład i funkcje krwi | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia składniki krwi • omawia podstawowe funkcje krwi • wyjaśnia, na jakiej podstawie określa się | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje cechy krwi warunkujące zapewnienie homeostazy • rozpoznaje elementy | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>hematokryt</i> • klasyfikuje składniki krwi • porównuje składniki krwi pod względem | <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje wyniki badania krwi • przewiduje skutki krzepnięcia krwi wewnątrz naczyń • przewiduje skutki | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy |

| | | | | | | | |
|--|----|--------------------------------------|---|--|---|--|--|
| | | | grupę krwis | <p>morfotyczne krwi</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy • wymienia składniki osocza i ich funkcje • definiuje pojęcie <i>aglutynacja</i> • rozróżnia grupy krwi • wyjaśnia zasady transfuzji krwi | <p>pełnionych przez nie funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje zasady podziału leukocytów • analizuje proces krzepnięcia krwi na podstawie schematu • charakteryzuje grupy krwi • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do konfliktu serologicznego w zakresie Rh | <p>utrata zbyt dużej ilości krwi</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega próba krzyżowa | |
| | 26 | Budowa i funkcje układu krwionośnego | <ul style="list-style-type: none"> • nazywa elementy układu krążenia • porównuje tętnice z żyłami pod względem budowy i pełnionych funkcji • rozróżnia krwiobieg duży i krwiobieg mały | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jaką rolę pełnią zastawki w żyłach • rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych • rozróżnia rodzaje naczyń krwionośnych • omawia przepływ krwi w krwiobiegu dużym i krwiobiegu małym | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między budową naczyń krwionośnych a ich funkcjami • porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych • analizuje, w jaki sposób przepływa krew w żyłach | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje przepływ krwi z uwzględnieniem różnych rodzajów sieci naczyń krwionośnych włosowatych |
| | 27 | Serce | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne serca człowieka • określa położenie serca • wymienia główne części serca • rozpoznaje główne części serca • wyjaśnia znaczenie naczyń wieńcowych dla pracy serca | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę zastawek w funkcjonowaniu serca • wyjaśnia, czym jest tętno • wykonuje pomiar tętna • wykonuje pomiar ciśnienia krwi • ocenia znaczenie badań diagnostycznych pracy serca • wymienia czynniki wpływające na | <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia zastawki w sercu • charakteryzuje mechanizm automatyzmu serca • określa rolę, jaką w pracy serca odgrywa worek osierdziowy • omawia cykl pracy serca • interpretuje wyniki pomiarów tętna • interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi | <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu przewodzącego serca • omawia różnicę w wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego • charakteryzuje mechanizm regulacji pracy serca • omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek pracy serca ze stanem zdrowia i jego budową |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|----|--|--|--|--|--|--|
| | | | | przyspieszenie pracy serca | | | |
| | 28 | Układ limfatyczny | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy układu limfatycznego • wymienia funkcje układu limfatycznego • określa funkcje limfy | <ul style="list-style-type: none"> • określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego • wymienia cechy naczyń limfatycznych • wyjaśnia, jakie znaczenie ma układ krążenia w utrzymaniu homeostazy | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy układu limfatycznego • porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy • omawia skład i rolę limfy • porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym | <ul style="list-style-type: none"> • ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny • omawia sposób powstawania limfy | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość |
| | 29 | Choroby układu krążenia | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby układu krążenia • wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny chorób układu krążenia • wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby układu krążenia • omawia wady nabyte i wady wrodzone serca | <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia objawy chorób układu krążenia • omawia sposoby leczenia chorób układu krążenia | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje związek między dietą i trybem życia a stanem i funkcjonowaniem układu krążenia |
| Obrona immunologiczna organizmu | 30 | Budowa i funkcjonowanie układu odpornościowego | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>antygen</i> • wymienia elementy układu odpornościowego • nazywa komórki biorące udział w reakcjach odpornościowych • wymienia podstawowe reakcje obronne organizmu • podaje rolę przeciwciał • definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i> • wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych • wymienia rodzaje | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia naturalne bariery ochronne • porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą • definiuje pojęcie <i>główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i> • omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w transplantacjach • podaje przyczyny konfliktu serologicznego • wymienia etapy odpowiedzi immunologicznej • wyjaśnia, na czym | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje komórki, tkanki i narządy układu odpornościowego • wyjaśnia znaczenie mediatorów układu odpornościowego • definiuje pojęcie <i>autoantygen</i> • charakteryzuje specyfikę działania limfocytów T i limfocytów B • omawia kolejne etapy odpowiedzi immunologicznej • wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poszczególne klasy immunoglobulin • omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego • omawia budowę przeciwciała • analizuje etapy i znaczenie odpowiedzi immunologicznej • porównuje humoralną odpowiedź immunologiczną z komórkową odpowiedzią immunologiczną • porównuje pierwotną | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że reakcja zapalna jest odpowiedzią organizmu na infekcję lub uraz |

| | | | | | | | |
|------------------|----|--|---|--|---|---|---|
| | | | odporności swoistej | polega humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna • rozróżnia rodzaje odporności swoistej | | odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną | |
| | 31 | Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia choroby autoimmunizacyjne • wymienia sposoby zakażenia wirusem HIV • wyjaśnia, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby autoimmunizacyjne • charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV • omawia profilaktykę AIDS • podaje przyczyny alergii • wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych • charakteryzuje budowę wirusa HIV • omawia metody diagnostyki AIDS • omawia mechanizm powstawania reakcji alergicznej • charakteryzuje zasady przeszczepiania tkanek i narządów | <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego • omawia sposoby leczenia AIDS • omawia działanie histaminy | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje sytuacje w których występuje niedobór odporności i przedstawia związane z nimi zagrożenia |
| Układ wydalniczy | 32 | Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>wydalenie, defekacja</i> • wymienia funkcje układu wydalniczego • wymienia zbędne produkty metabolizmu • wskazuje na planszy lub modelu elementy układu wydalniczego i nazywa te elementy • nazywa etapy powstawania moczu • wymienia składniki moczu ostatecznego | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy układu wydalniczego • omawia budowę anatomiczną nerki • wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii • podaje miejsca powstawania moczu pierwotnego i moczu ostatecznego • wymienia czynniki wpływające na objętość wydalanego moczu | <ul style="list-style-type: none"> • omawia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy • omawia budowę i funkcje nefronu • charakteryzuje etapy powstawania moczu • porównuje mocz pierwotny z moczem ostatecznym pod względem ilości i składu | <ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm wydalania moczu • analizuje regulację objętości wydalanego moczu • charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek |

| | | | | | | | |
|---------------|----|-----------------------------------|--|--|---|---|---|
| | 33 | Choroby układu wydalniczego | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia najczęstsze choroby układu wydalniczego • wymienia przyczyny chorób układu wydalniczego | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy moczu zdrowego człowieka • wymienia składniki zawarte w moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek • omawia zasady higieny układu wydalniczego | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje najczęstsze choroby układu wydalniczego • ocenia znaczenie dializy • charakteryzuje niewydolność nerek jako chorobę współczesnego świata | <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek • rozpoznaje objawy chorób układu wydalniczego • wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa | <ul style="list-style-type: none"> • przytacza argumenty na konieczność badań moczu oraz diagnostyki nerek dla stanu zdrowia |
| Układ nerwowy | 34 | Budowa i funkcje układu nerwowego | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy układu nerwowego • wymienia funkcje układu nerwowego • definiuje pojęcia: <i>neuron, potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy, bodziec progowy</i> • rozróżnia podstawowe elementy neuronu • opisuje działanie synapsy chemicznej | <ul style="list-style-type: none"> • omawia ogólną budowę układu nerwowego • porównuje dendryty z aksonami • rozróżnia neurony pod względem funkcjonalnym • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>pobudliwość nerwowa</i> • rozróżnia potencjał spoczynkowy i potencjał czynnościowy • charakteryzuje budowę synapsy • omawia rolę neuroprzekaźników • wymienia czynniki wpływające na szybkość przewodzenia impulsu | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy neuronu • wymienia rodzaje i funkcje komórek gwałtownych • wyjaśnia, na czym polegają pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych • wyjaśnia znaczenie pompy sodowo-potasowej • wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja • omawia proces przekazywania impulsów między komórkami | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę neuronu z budową innych komórek • porównuje funkcjonowanie synapsy chemicznej z funkcjonowaniem synapsy elektrycznej • klasyfikuje neuroprzekaźniki | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega okres refrakcji |
| | 35 | Ośrodkowy układ nerwowy | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy ośrodkowego układu nerwowego | <ul style="list-style-type: none"> • omawia rozwojowy i kliniczny podział mózgowia | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje poszczególne części mózgowia | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje funkcje półkul mózgu • porównuje mózg i | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje znaczenie bariery krew-mózg • wykazuje kontrolno – |

| | | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|--|--|--|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • określa położenie elementów ośrodkowego układu nerwowego • wymienia elementy chroniące struktury ośrodkowego układu nerwowego | <ul style="list-style-type: none"> • omawia rolę poszczególnych części mózgowia • rozróżnia płaty i ośrodki w korze mózgowej • omawia budowę rdzenia kręgowego • porównuje położenie istoty szarej i istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym | <ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcje układu limbicznego • podaje skład płynu mózgowo-rdzeniowego • charakteryzuje funkcje płynu mózgowo-rdzeniowego • omawia budowę i rolę opon mózgowia i opon rdzenia | rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu limbicznego | integracyjną rolę mózgu z uwzględnieniem funkcji jego części (kory, płatów, hipokampu) |
| | 36 | Obwodowy układ nerwowy | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy obwodowego układu nerwowego • definiuje pojęcia: <i>luk odruchowy</i>, <i>odruch</i> • wymienia elementy łuku odruchowego | <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę nerwu • rozróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe • charakteryzuje elementy łuku odruchowego • wymienia przykłady odruchów warunkowych i bezwarunkowych | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje przekazywanie impulsu w łuku odruchowym • porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi • klasyfikuje rodzaje odruchów • wyjaśnia, na czym polega klasyczny odruch warunkowy • charakteryzuje rodzaje pamięci | <ul style="list-style-type: none"> • omawia doświadczenia Iwana Pawłowa • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje instrumentalny odruch warunkowy • omawia sposób, w jaki przebiegają informacje przez różne rodzaje pamięci | <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się |
| | 37 | Autonomiczny układ nerwowy | <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym • wymienia cechy budowy poszczególnych części układu autonomicznego | <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia somatyczny i autonomiczny układ nerwowy • charakteryzuje funkcje układu autonomicznego | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że obie części układu autonomicznego wykazują antagonizm czynnościowy | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związki funkcjonalne układu autonomicznego z regulacją nerwowa organizmu |
| | 38 | Higiena i choroby układu nerwowego | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>stres</i>, <i>stresor</i> • wymienia przykłady sytuacji wywołujących | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym są emocje • wymienia objawy stresu | <ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg reakcji stresowej • omawia neurologiczne podłoże depresji | <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że długotrwały stres stanowi zagrożenie dla homeostazy | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, że uzależnienie jest chorobą układu kary i układu nagrody |

| | | | | | | | |
|-----------------|----|-----------------------------------|--|--|--|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> reakcję stresową wymienia następstwa długotrwałego stresu wymienia przyczyny depresji podaje przykłady chorób neurologicznych wymienia przykłady rytmów biologicznych człowieka | <ul style="list-style-type: none"> określa wpływ stresu na funkcjonowanie narządów dowodzi, że depresja jest chorobą współczesnego świata podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień wymienia fazy snu ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu wyjaśnia, czym są rytmy biologiczne | <ul style="list-style-type: none"> omawia sposoby diagnostyki i leczenia depresji wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego charakteryzuje wybrane choroby neurologiczne omawia dobowy rytm snu i czuwania proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko wystąpienia depresji | <ul style="list-style-type: none"> dowodzi, że nerwice są chorobami cywilizacyjnymi rozdzieli rodzaje nerwic analizuje fazy stresu porównuje fazy snu NREM i REM | <ul style="list-style-type: none"> dowodzi znaczenia snu dla organizmu |
| Narządy zmysłów | 39 | Budowa i działanie narządu wzroku | <ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy narządu wzroku określa funkcje elementów narządu wzroku opisuje drogę światła i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń wzrokowych wymienia przykłady chorób i wad wzroku wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku | <ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje aparatu ochronnego i aparatu ruchowego oka omawia budowę anatomiczną gałki ocznej wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka wymienia przyczyny wad wzroku omawia sposoby korygowania wad wzroku | <ul style="list-style-type: none"> określa funkcje elementów gałki ocznej porównuje pręciki z czopkami omawia mechanizm widzenia przedstawia sposoby profilaktyki narządu wzroku | <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego analizuje przemiany rodopsyny analizuje przetwarzanie informacji wzrokowej charakteryzuje wybrane choroby wzroku omawia przyczyny, diagnostykę, leczenie i profilaktykę jaskry | <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że jaskra jest chorobą współczesnego świata |
| | 40 | Ucho – narząd | <ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy | <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje | <ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że receptory | <ul style="list-style-type: none"> dowodzi związku |

| | | | | | | | |
|------------------|----|--------------------------------------|---|---|--|--|--|
| | | słuchu i równowagi | <p>narządu słuchu i równowagi</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa podstawowe funkcje elementów narządu słuchu i równowagi | <p>szkodliwości hałasu</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne • opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych • omawia budowę błędnika | <p>elementy narządu słuchu i równowagi pod względem budowy i pełnionych funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia powstawanie wrażeń słuchowych i funkcjonowanie ślimaka • wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi | <p>słuchu i równowagi to mechanoreceptory</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, od czego zależy wysokość i natężenie dźwięku • określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho | <p>budowy oka z funkcjami</p> |
| | 41 | Narządy smaku oraz węchu | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia chemoreceptory • wymienia funkcje narządów smaku i węchu | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu • wymienia pięć podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę narządów smaku i węchu | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między budową a funkcją narządów smaku i węchu | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje zależności i przykłady współpracy tych narządów |
| Układ hormonalny | 42 | Budowa i funkcje układu hormonalnego | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>hormon, gruczoł dokrewny</i> • wymienia przykłady hormonów tkankowych i hormonów miejscowych • wymienia gruczoły dokrewne • określa położenie gruczołów dokrewnych • wymienia nazwy hormonów przysadki • wymienia choroby wynikające z | <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia hormony tkankowe i hormony miejscowe • charakteryzuje funkcje hormonów przysadki, tarczycy, przytarczyc i grasicy • porównuje skutki nadmiaru hormonu wzrostu ze skutkami jego niedoboru w różnych okresach życia • wymienia skutki cukrzycy • wyjaśnia, na czym polega | <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje hormony ze względu na ich działanie • wyjaśnia, na czym polega działanie autokrynne, parakrynne, endokrynne i neurokrynne hormonów • omawia działanie wybranych hormonów tkankowych i hormonów miejscowych • omawia funkcje szyszynki • określa, jakie działania profilaktyczne należy podejmować w celu uniknięcia zachorowania | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje choroby wynikające z zaburzeń funkcjonowania nadnerczy i trzustki • porównuje typy cukrzycy • omawia diagnostykę i sposób leczenia cukrzycy • porównuje działanie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia wpływ hormonów peptydowych i sterydowych na komórki docelowe |

| | | | | | | | |
|--------------------------------|----|--|--|---|---|--|---|
| | | | niedoboru i nadmiaru wybranych hormonów • charakteryzuje funkcje hormonów nadnerczy, trzustki i gonad | antagonistyczne działania hormonów • podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie | na cukrzycę | | |
| | 43 | Regulacja wydzielania hormonów | • definiuje znaczenie pojęcia <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i> • wymienia przykłady hormonów tropowych | • omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy • wyjaśnia, na czym polega regulacyjna rola hormonów podwzgórza i przysadki • porównuje układ hormonalny z układem nerwowym | • omawia działanie hormonów podwzgórza • klasyfikuje hormony ze względu na ich budowę chemiczną • porównuje mechanizm działania hormonów białkowych z mechanizmem działania hormonów steroidowych • wyjaśnia, jakie znaczenie mają hormony tropowe | • wykazuje, że podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę regulacji hormonalnej • przedstawia za pomocą schematu sprzężenie zwrotne ujemne | • dowodzi związku między układem dokrewnym a układem nerwowym w utrzymaniu homeostazy |
| Rozmnażanie i rozwój człowieka | 44 | Budowa i funkcjonowanie męskich narządów rozrodczych | • wymienia elementy męskiego układu rozrodczego • wymienia funkcje męskich narządów płciowych • wymienia męskie cechy płciowe • definiuje pojęcie <i>spermatogeneza</i> | • rozróżnia narządy zewnętrzne i wewnętrzne męskiego układu rozrodczego • rozpoznaje elementy męskiego układu rozrodczego • wymienia fazy spermatogenezy • omawia budowę plemnika • wyjaśnia znaczenie testosteronu | • klasyfikuje męskie cechy płciowe na pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe • omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego • omawia przebieg spermatogenezy • określa funkcję poszczególnych elementów plemnika | • omawia związek między budową a funkcją męskich narządów płciowych • omawia skład nasienia | • uzasadnia związek między budową a funkcją męskich narządów płciowych |
| | 45 | Budowa i funkcjonowanie żeńskich | • wymienia elementy żeńskiego układu rozrodczego | • rozróżnia narządy zewnętrzne i wewnętrzne | • omawia budowę poszczególnych elementów układu | • omawia związek między budową a funkcją żeńskich | • uzasadnia związek między budową a funkcją żeńskich |

| | | | | | | | |
|--|----|--|---|---|---|---|--|
| | | narządów rozrodczych | <ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje elementów żeńskiego układu rozrodczego definiuje pojęcia: <i>oogeneza, cykl miesięczkowy</i> wymienia fazy cyklu miesięczkowego | <p>żeńského układu rozrodczego</p> <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje elementy żeńskiego układu rozrodczego wymienia fazy oogenezy wyjaśnia znaczenie żeńskich hormonów płciowych | <p>rozrodczego</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje przebieg oogenezy omawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego określa zmiany w jajniku w czasie cyklu miesięczkowego omawia budowę oocytu II rzędu | <p>narządów płciowych</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego porównuje oogenezę ze spermatogenezą | <p>narządów płciowych</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia fizjologię zapłodnienia |
| | 46 | Rozwój człowieka | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, implantacja</i> wymienia etapy rozwoju zarodkowego wymienia rodzaje błon płodowych wymienia funkcje łożyska wymienia fazy porodu wymienia czynniki wpływające na przebieg rozwoju prenatalnego i postnatalnego wymienia etapy rozwoju postnatalnego | <ul style="list-style-type: none"> określa funkcje błon płodowych omawia powstawanie łożyska wyjaśnia znaczenie łożyska wymienia przyczyny powstawania wad wrodzonych ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego | <ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg zapłodnienia charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego charakteryzuje rozwój płodowy omawia przebieg implantacji charakteryzuje budowę łożyska | <ul style="list-style-type: none"> omawia wędrówkę plemników w poszczególnych częściach żeńskiego układu rozrodczego określa rolę struktur zarodkowych i narządów płodowych w życiu prenatalnym omawia rolę hormonów wytwarzanych przez łożysko omawia metody badań prenatalnych omawia zasady oceny stanu zdrowia noworodka | <ul style="list-style-type: none"> ocenia znaczenie bariery łożyskowej analizuje fazy porodu omawia etapy ontogenezy i wpływ czynników. |
| | 47 | Planowanie rodziny. Choroby i higiena układu rozrodczego | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>antykoncepcja</i> wymienia metody wykorzystywane w planowaniu rodziny wymienia choroby układu rozrodczego i | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje wybrane naturalne i sztuczne metody regulacji poczęć ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie <i>in vitro</i> omawia przyczyny niepłodności klasyfikuje metody regulacji poczęć | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje wady i zalety metod antykoncepcji omawia sposób diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy ocenia znaczenie | <ul style="list-style-type: none"> podaje argumenty za koniecznością objęcia opieką dziecka i kobiety, wykonywania badań w czasie ciąży |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|----|---|---|--|--|---|--|
| | | | <p>choroby przenoszone drogą płciową</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową | <p>przenoszonymi drogą płciową</p> <ul style="list-style-type: none"> przyporządkowuje chorobom źródła zakażenia wskazuje raka szyjki macicy jako chorobę współczesnego świata | <ul style="list-style-type: none"> omawia zasady działania poszczególnych metod antykoncepcji charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego | <p>regularnych wizyt u ginekologa</p> | |
| Choroby a zdrowie człowieka | 48 | Uwarunkowania zdrowia. Choroby zakaźne i pasożytnicze | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>zdrowie, choroba</i> wymienia główne czynniki warunkujące zdrowie wymienia czynniki chorobotwórcze wymienia źródła zakażenia wymienia bezpośrednie i pośrednie drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych proponuje sposoby na uniknięcie zarażenia się wybranymi chorobami zakaźnymi i pasożytniczymi | <ul style="list-style-type: none"> rozdziela zdrowie fizyczne, psychiczne, społeczne i duchowe klasyfikuje czynniki chorobotwórcze rozdziela choroby cywilizacyjne i społeczne wymienia główne wrota zakażenia się patogenami definiuje pojęcia: <i>etiologia, patogeneza</i> proponuje działania profilaktyczne, metody zwalczania i leczenia chorób zakaźnych przyporządkowuje czynniki chorobotwórcze do wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych | <ul style="list-style-type: none"> omawia główne czynniki wpływające na zdrowie wyjaśnia znaczenie znajomości etiologii i właściwym leczeniu chorób omawia czynniki chorobotwórcze charakteryzuje drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych omawia główne wrota zakażenia się patogenami określa drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych | <ul style="list-style-type: none"> wyróżnia kryteria klasyfikacji chorób klasyfikuje choroby pod względem dróg rozprzestrzeniania się patogenów określa wrota zakażenia dla patogenów wywołujących wybrane choroby określa sposób nabywania odporności na wybrane choroby zakaźne | <ul style="list-style-type: none"> proponuje różne sposoby podziału chorób ze względu na stosowane kryteria |
| | 49 | Choroby nowotworowe | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między nowotworami łagodnymi a nowotworami złośliwymi | <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje czynniki kancerogenne definiuje pojęcia <i>karcinogeneza, onkogeny</i> | <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje nowotwory na łagodne i złośliwe charakteryzuje grupy genów odpowiedzialnych za powstawanie | <ul style="list-style-type: none"> porównuje nowotwory łagodne z nowotworami złośliwymi omawia metody leczenia nowotworów | <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia konieczność wczesnej diagnostyki antynowotworowej |

| | | | | | | | |
|--|----|--------------|---|--|---|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przyczyny powstawania nowotworów • wyjaśnia, w jaki sposób powstają przerzuty • wymienia czynniki zewnętrzne będące najczęstszą przyczyną powstawania nowotworów | <ul style="list-style-type: none"> • nazywa etapy powstawania nowotworu • wskazuje cechy komórek nowotworu • proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko powstania nowotworu • uzasadnia, że palenie tytoniu ma negatywne skutki dla zdrowia człowieka | <p>nowotworów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między mutagenami a kancerogenami • omawia etapy powstawania nowotworu • wyjaśnia, dlaczego wczesne wykrycie zmian nowotworowych jest ważnym elementem walki z nowotworem | | |
| | 50 | Uzależnienia | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>uzależnienie, zespół abstynencyjny, substancja psychoaktywna, alkoholizm, narkomania, lekomania</i> • wyjaśnia, w jakiej sytuacji stwierdza się uzależnienie • wymienia negatywne skutki uzależnień | <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady substancji psychoaktywnych • wyjaśnia, czym są uzależnienia fizyczne i psychiczne • wymienia czynniki sprzyjające rozwojowi uzależnienia od alkoholu • wyjaśnia, na czym polega profilaktyka uzależnień | <ul style="list-style-type: none"> • określa znaczenie tolerancji w powstawaniu uzależnień • uzasadnia negatywny wpływ kofeiny i dopalaczy na zdrowie człowieka • określa skutki spożywania alkoholu i palenia tytoniu na poszczególne narządy • uzasadnia konieczność zdrowego trybu życia u kobiet będących w ciąży • omawia sposoby leczenia uzależnień | <ul style="list-style-type: none"> • określa skutki uzależnień fizycznych i psychicznych • analizuje fazy uzależnienia od substancji psychoaktywnej • przewiduje skutki uzależnienia od leków dla zdrowia człowieka • dowodzi negatywnego wpływu alkoholu i palenia tytoniu na zdrowie człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • propaguje działania prozdrowotne |