

## Wymagania edukacyjne

Zawierają szczegółowy wykaz wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien opanować po omówieniu poszczególnych lekcji z podręcznika *Biologia na czasie 2 – zakres rozszerzony*. Są niezastąpione przy obiektywnej ocenie postępów ucznia w nauce.

### Poziomy oczekiwanych osiągnięć ucznia

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

## WYMAGANIA EDUKACYJNE

Dział programu	Lp.	Temat	Poziom wymagań			
			konieczny (K)	podstawowy (P)	rozszerzający (R)	dopełniający (D)
Metabolizm	1	Kierunki przemian metabolicznych	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>metabolizm</i></li> <li>charakteryzuje podstawowe rodzaje przemian metabolicznych: anabolizm i katabolizm</li> <li>wymienia nośniki energii w komórce</li> <li>wymienia rodzaje fosforylacji</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje poziom energetyczny substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych</li> <li>wymienia cechy ATP</li> <li>przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji</li> <li>wymienia nośniki elektronów</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje budowę ATP</li> <li>omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej</li> </ul>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje rodzaje fosforylacji</li> <li>analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP</li> </ul>
	2	Enzymy	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rolę enzymów w komórce</li> <li>wymienia cechy enzymów</li> <li>wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych</li> <li>definiuje pojęcie <i>szlak metaboliczny</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm działania enzymów</li> <li>zapisuje równanie reakcji enzymatycznej</li> <li>charakteryzuje szlak metaboliczny liniowy i cykliczny</li> <li>wyjaśnia, na czym polega model regulacji aktywności enzymów zwany ujemnym sprzężeniem zwrotnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę enzymów</li> <li>wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym–substrat</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory</li> <li>porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej</li> <li>omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych</li> <li>omawia przebieg ubikwitynozależnej degradacji białek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje modele powstawania kompleksu enzym–substrat</li> <li>porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie</li> <li>omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów</li> <li>wyjaśnia mechanizm aktywacji proenzymu na przykładzie pepsyny</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność dehydrogenazy w bulwach ziemniaka</li> </ul>
	3	Autotroficzne odżywianie się organizmów –	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje wykorzystanie energii przez autotrofy i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje fotosyntezę zachodzącą w komórkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę cząsteczki chlorofilu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje barwniki roślinne</li> </ul>

		fotosynteza	<p>heterotrofy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy</li> <li>• wymienia produkty i substraty fotosyntezy</li> <li>• wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce</li> <li>• charakteryzuje etapy fotosyntezy</li> <li>• wymienia etapy cyklu Calvina</li> <li>• wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi</li> </ul>	<p>roślin z fotosyntezą zachodzącą w komórkach bakterii zielonych i purpurowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy</li> <li>• wymienia substraty i produkty fazy fotosyntezy zależnej i niezależnej od światła</li> <li>• wyjaśnia związek między fazą fotosyntezy zależną od światła a fazą fotosyntezy niezależną od światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia stosowanie wobec niektórych grup roślin następującego nazewnictwa: rośliny typu C<sub>3</sub>, rośliny typu C<sub>4</sub>, rośliny typu CAM</li> <li>• omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina</li> <li>• omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu C<sub>4</sub></li> <li>• porównuje przebieg fotosyntezy u roślin typu C<sub>3</sub> i C<sub>4</sub></li> <li>• omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu CAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II</li> <li>• określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i niecyklicznej</li> <li>• omawia budowę i działanie syntazy ATP</li> <li>• porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny typu C<sub>3</sub> i typu C<sub>4</sub></li> <li>• określa przyczyny i skutki fotooddychania</li> </ul>
	4	Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na intensywność procesu fotosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnice między roślinami światłolubnymi a ceniolubnymi</li> <li>• analizuje rozmieszczenie chloroplastów w komórkach miękiszu w zależności od warunków świetlnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia wpływ czynników zewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy</li> <li>• analizuje na wykresach wpływ natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu natężenia światła, stężenia dwutlenku węgla i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy</li> </ul>
	5	Przebieg chemosyntezy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>chemosynteza</i></li> <li>• wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega chemosynteza</li> <li>• omawia znaczenie chemosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje fotosyntezę z chemosyntezą</li> </ul>
	6	Oddychanie tlenowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i></li> <li>• zapisuje reakcję oddychania komórkowego</li> <li>• określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny</li> <li>• wymienia organizmy oddychające tlenowo</li> <li>• omawia czynniki wpływające na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa produkty i substraty etapów oddychania tlenowego</li> <li>• omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego</li> <li>• przedstawia bilans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje zysk energetyczny etapów oddychania tlenowego</li> <li>• planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie wydzielania dwutlenku węgla przez</li> </ul>

			<p>organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia etapy oddychania tlenowego</li> <li>wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego</li> </ul>	<p>intensywność tlenowego oddychania komórkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium</li> </ul>	<p>energetyczny oddychania tlenowego</p>	<p>kiełkujące nasiona</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie wydzielania ciepła przez nasiona</li> </ul>
	7	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe, fermentacja</i></li> <li>wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją</li> <li>określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka</li> <li>nazywa etapy fermentacji</li> <li>omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji</li> <li>określa zysk energetyczny procesów beztlenowych</li> <li>określa warunki, w których zachodzi fermentacja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej</li> <li>porównuje oddychanie tlenowe, beztlenowe i fermentację</li> <li>planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej</li> </ul>
	8	Inne ważne procesy metaboliczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia substraty energetyczne oddychania komórkowego inne niż glukoza</li> <li>wymienia zbędne produkty katabolicznych przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>glukoneogeneza, glikogenoliza, deaminacja</i></li> <li>wyjaśnia, na czym polega cykl mocznikowy</li> <li>określa lokalizację cyklu mocznikowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg glukoneogenezy</li> <li>omawia przebieg <math>\beta</math>-oksydacji</li> <li>omawia przebieg przemian białek</li> <li>charakteryzuje cykl mocznikowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów</li> <li>określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego jony <math>\text{NH}_4^+</math> muszą być transportowane z pominięciem płynów ustrojowych</li> </ul>
<b>Organizm człowieka. Skóra – powłoka ciała</b>	9	Organizm człowieka jako funkcjonalna całość	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm</i></li> <li>wymienia układy narządów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>homeostaza, sprzężenie zwrotne</i></li> <li>wymienia główne funkcje układów narządów</li> <li>wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomą strukturę</li> <li>uzasadnia, że człowiek jest organizmem stałocieplnym</li> <li>omawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka</li> <li>omawia mechanizm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zależności pomiędzy poszczególnymi układami narządów</li> <li>wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia mechanizmy obronne organizmu przed wychłodzeniem i przegrzaniem</li> </ul>	regulacji ciśnienia krwi	
	10	Budowa i funkcje skóry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia warstwy skóry</li> <li>• wymienia funkcje skóry</li> <li>• wymienia wytwory naskórka</li> <li>• nazywa poszczególne elementy skóry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie ma skóra w termoregulacji</li> <li>• charakteryzuje gruczoły skóry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia zależność między budową skóry a jej funkcjami</li> <li>• opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji</li> <li>• planuje doświadczenia mające na celu ocenę wrażliwości dotykowej różnych okolic ciała i odczuwania temperatury</li> </ul>
	11	Choroby i higiena skóry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia choroby skóry</li> <li>• wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami chorób skóry</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega profilaktyka chorób skóry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia konieczność dbania o skórę</li> <li>• wymienia zasady higieny skóry</li> <li>• klasyfikuje i charakteryzuje choroby skóry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, czym są alergie, grzybice i oparzenia</li> <li>• omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów</li> <li>• omawia przyczyny zachorowania na czerniaka złośliwego, diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenia wpływ promieniowania słonecznego na skórę</li> <li>• uzasadnia, że czerniak złośliwy jest chorobą współczesnego świata</li> </ul>
<b>Aparat ruchu</b>	12	Ogólna budowa i funkcje szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia część czynną i bierną aparatu ruchu</li> <li>• wymienia funkcje szkieletu</li> <li>• podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje elementy szkieletu osiowego, szkieletu obręczy i kończyn</li> <li>• opisuje strukturę kości długiej</li> <li>• rozróżnia kości ze względu na ich kształt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi</li> <li>• omawia zmiany zachodzące w szkielecie podczas wzrostu i rozwoju człowieka</li> <li>• porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje budowę szkieletu noworodka z budową szkieletu osoby dorosłej</li> <li>• wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości</li> <li>• określa, jakie właściwości kości wynikają z budowy tkankowej</li> </ul>
	13	Rodzaje połączeń kości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identyfikuje typy połączeń kości na szkielecie i podaje ich przykłady</li> <li>• omawia budowę stawu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje połączenia kości</li> <li>• rozpoznaje rodzaje stawów</li> <li>• omawia funkcje poszczególnych elementów budowy stawu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje różne rodzaje stawów ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych</li> </ul>

	14	Elementy szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia elementy szkieletu osiowego i ich funkcje</li> <li>• wymienia kości budujące klatkę piersiową</li> <li>• nazywa odcinki kręgosłupa</li> <li>• wymienia kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej</li> <li>• wymienia kości kończyny górnej i kończyny dolnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje kości trzewioczaszki i mózgowoczaszki</li> <li>• rozpoznaje kości klatki piersiowej</li> <li>• rozróżnia odcinki kręgosłupa</li> <li>• rozpoznaje kości obręczy barkowej i obręczy miedniczej</li> <li>• rozpoznaje kości kończyny górnej i kończyny dolnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego</li> <li>• wyjaśnia związek między budową czaszki a pełnionymi przez czaszkę funkcjami</li> <li>• porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej</li> <li>• wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych</li> <li>• nazywa krzywizny kręgosłupa i określa ich znaczenie</li> <li>• wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnioną funkcją</li> <li>• wykazuje związek budowy kończyn z pełnioną przez nie funkcją</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej</li> <li>• wskazuje różnice między budową czaszki noworodka a budową czaszki dorosłego człowieka</li> <li>• rozpoznaje kręgi pochodzące z różnych odcinków kręgosłupa</li> <li>• wskazuje elementy kręgu</li> <li>• klasyfikuje żebra</li> <li>• porównuje miednicę kobiety z miednicą mężczyzny</li> </ul>
	15	Budowa i funkcjonowanie układu mięśniowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega praca mięśni</li> <li>• wymienia elementy budowy tkanki mięśniowej</li> <li>• wymienia rodzaje tkanek mięśniowych</li> <li>• omawia budowę tkanek mięśniowych</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni</li> <li>• wymienia źródła energii potrzebnej do skurczu mięśnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje rodzaje tkanek mięśniowych</li> <li>• porównuje rodzaje tkanek mięśniowych pod względem budowy i funkcji</li> <li>• rozpoznaje najważniejsze mięśnie szkieletowe</li> <li>• określa funkcje mięśni szkieletowych wynikające z ich położenia</li> <li>• omawia budowę sarkomeru</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania skurczu mięśnia szkieletowego</li> <li>• określa, w jakich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę makroskopową i mikroskopową mięśnia szkieletowego</li> <li>• wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę</li> <li>• analizuje kolejne etapy skurczu mięśnia</li> <li>• omawia warunki prawidłowej pracy mięśni</li> <li>• omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia</li> <li>• analizuje przemiany kwasu mlekowego</li> <li>• porównuje rodzaje skurczów mięśni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżnia rodzaje mięśni ze względu na wykonywane czynności</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega synergistyczne działanie mięśni</li> <li>• uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną</li> <li>• określa rolę mioglobiny</li> <li>• porównuje mięśnie czerwone z mięśniami białymi</li> </ul>

				warunkach w mięśniach powstaje deficyt tlenowy		
	16	Choroby i higiena aparatu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa prawidłową postawę ciała</li> <li>• rozpoznaje wady postawy</li> <li>• wymienia przyczyny powstawania wad postawy</li> <li>• nazywa wady kręgosłupa i stóp</li> <li>• wymienia choroby aparatu ruchu</li> <li>• uzasadnia korzystne znaczenie ćwiczeń fizycznych dla zdrowia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia urazy mechaniczne</li> <li>• wymienia cechy prawidłowej postawy ciała</li> <li>• wskazuje metody zapobiegania wadom kręgosłupa</li> <li>• charakteryzuje choroby aparatu ruchu</li> <li>• wymienia środki dopingujące</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje urazy mechaniczne aparatu ruchu i omawia ich skutki</li> <li>• omawia skutki i przyczyny wad kręgosłupa</li> <li>• omawia przyczyny i skutki płaskostopia</li> <li>• omawia przyczyny, sposób diagnozowania i leczenia osteoporozy</li> <li>• omawia skutki przetrenowania</li> <li>• przewiduje skutki stosowania dopingu w sporcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia sposoby zapobiegania osteoporozie</li> <li>• wskazuje przyczyny zmian w układzie ruchu na skutek osteoporozy</li> <li>• przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych</li> <li>• omawia działanie wybranych grup środków dopingujących</li> <li>• omawia techniki i substancje przyspieszające naturalne procesy fizjologiczne podczas transfuzji krwi i EPO</li> </ul>
Układ pokarmowy	17	Budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia składniki pokarmowe</li> <li>• wymienia produkty spożywcze bogate w poszczególne składniki pokarmowe</li> <li>• wymienia funkcje poszczególnych składników pokarmowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia składniki budulcowych i energetycznych</li> <li>• omawia rolę składników pokarmowych w organizmie</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>aminokwasy egzogenne, NNKT</i></li> <li>• wymienia kryteria podziału węglowodanów</li> <li>• wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje pokarmy pełno- i niepełnowartościowe</li> <li>• wskazuje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów</li> <li>• podaje przykłady aminokwasów endo- i egzogennych</li> <li>• klasyfikuje węglowodany</li> <li>• charakteryzuje dobowe zapotrzebowanie osoby dorosłej na składniki odżywcze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przewiduje skutki diety wegańskiej</li> <li>• porównuje wartość energetyczną białek, węglowodanów i tłuszczów</li> <li>• porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach</li> <li>• przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników odżywczych</li> </ul>
	18	Rola witamin w diecie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>witamina, prowitamina, hiperwitaminoza, hipowitaminoza i awitaminoza</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin</li> <li>• wymienia źródła witamin rozpuszczalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przyczyny niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka</li> <li>• wymienia skutki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie mają antywitaminy i składniki żywności</li> <li>• podaje przykłady antywitamin i składników</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i witaminy rozpuszczalne w wodzie</li> <li>• wymienia główne źródła witamin</li> </ul>	<p>w tłuszczach i w wodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia funkcje witamin rozpuszczalnych w wodzie i w tłuszczach</li> <li>• wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy</li> </ul>	<p>niedoboru i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka</p>	<p>antyodżywczych</p>
	19	Rola wody i soli mineralnych w organizmie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia funkcje wody</li> <li>• omawia istotę bilansu wodnego organizmu</li> <li>• wskazuje źródła składników mineralnych organizmu</li> <li>• omawia znaczenie składników mineralnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje funkcje składników mineralnych występujących w organizmie</li> <li>• ocenia znaczenie wody dla organizmu</li> <li>• klasyfikuje pierwiastki na makro- i mikroelementy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi funkcjami</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka</li> <li>• omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów</li> <li>• omawia objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu</li> </ul>
	20	Budowa i funkcje układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzieli układ pokarmowy na przewód pokarmowy i gruczoły trawienne</li> <li>• wymienia odcinki przewodu pokarmowego i podaje nazwy gruczołów trawiennych</li> <li>• omawia podstawowe funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku i żołądka</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają funkcje języka i gardła w procesie połykania pokarmu</li> <li>• omawia funkcje dwunastnicy</li> <li>• omawia funkcje wątroby i trzustki</li> <li>• omawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów</li> <li>• porównuje uzębienie mleczne z uzębieniem stałym</li> <li>• omawia proces trawienia zachodzący w jamie ustnej</li> <li>• wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina</li> <li>• omawia proces trawienia w żołądku</li> <li>• wymienia odcinki jelita cienkiego</li> <li>• omawia budowę wątroby</li> <li>• wymienia składniki soku trzustkowego oraz jelitowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę zęba</li> <li>• omawia funkcję nagłośni w procesie połykania pokarmu</li> <li>• charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka</li> <li>• wyjaśnia rolę żółci</li> <li>• charakteryzuje układ wrotny wątroby</li> <li>• omawia działanie enzymów trzustkowych i jelitowych</li> <li>• omawia budowę kosmków jelitowych</li> <li>• analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych</li> <li>• uzasadnia, że występowanie bakterii w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego</li> <li>• omawia sposób regulacji funkcjonowania układu pokarmowego</li> <li>• charakteryzuje przemiany składników odżywczych w układzie pokarmowym</li> <li>• wyjaśnia znaczenie gastryny i enterogastronu</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje miejsca wchłaniania pokarmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie mają kosmki jelitowe</li> </ul>	<p>jelicie grubym ma duże znaczenie dla organizmu</p>	
	21	Higiena i choroby układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia najczęstsze choroby układu pokarmowego</li> <li>• podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego</li> <li>• wymienia przyczyny otyłości i zaburzeń łaknienia</li> <li>• wymienia główne choroby pasożytnicze układu pokarmowego</li> <li>• wskazuje sposoby unikania chorób pasożytniczych układu pokarmowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega dieta pełnowartościowa</li> <li>• wymienia czynniki decydujące o zapotrzebowaniu energetycznym organizmu</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się BMI</li> <li>• przedstawia sposoby uniknięcia otyłości</li> <li>• wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia sposoby leczenia otyłości</li> <li>• podaje objawy choroby wrzodowej, kamicy żółciowej i celiakii</li> <li>• charakteryzuje najczęstsze choroby układu pokarmowego</li> <li>• wymienia zagrożenia wynikające z otyłości i zaburzeń odżywiania (anoreksji i bulimii)</li> <li>• podaje nazwy organizmów wywołujących choroby pasożytnicze układu pokarmowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów</li> <li>• omawia metody diagnostyki chorób układu pokarmowego</li> </ul>
Układ oddechowy	22	Budowa i funkcjonowanie układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia elementy układu oddechowego człowieka</li> <li>• dzieli elementy układu oddechowego człowieka na drogi oddechowe i płuca</li> <li>• charakteryzuje funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia funkcje głośni i nagłośni</li> <li>• omawia związek między budową a funkcją płuc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a funkcjami tych odcinków</li> <li>• omawia powstawanie głosu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia funkcję zatok przynosowych</li> <li>• wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie krtani kobiety i budowie krtani mężczyzny</li> </ul>
	23	Wentylacja i wymiana gazowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje istotę procesu oddychania</li> <li>• rozróżnia wymianę gazową i oddychanie komórkowe</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega wymiana gazowa</li> <li>• wyjaśnia znaczenie mięśni w wentylacji płuc</li> <li>• wymienia czynniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu</li> <li>• wskazuje lokalizację ośrodka oddechowego</li> <li>• omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i wewnętrznej</li> <li>• omawia rolę krwi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje rolę opłucnej</li> <li>• porównuje skład powietrza: atmosferycznego, pęcherzykowego i wydychanego</li> <li>• oblicza pojemność życiową płuc</li> <li>• wskazuje czynniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia związek między budową a rolą hemoglobiny w transporcie gazów</li> <li>• porównuje wiązanie tlenu przez hemoglobinę i mioglobinę</li> <li>• omawia mechanizm regulacji częstości oddechów</li> </ul>

			wpływające na liczbę oddechów	w transporcie gazów oddechowych • wyjaśnia przyczyny dużego zapotrzebowania mięśni na tlen	decydujące o stopniu wysycenia hemoglobiny tlenem • wymienia postacie w jakich transportowany jest dwutlenek węgla • wyjaśnia znaczenie mioglobiny w mięśniach	• omawia związek między ciśnieniem atmosferycznym a wymianą gazową • przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia na prawidłowe funkcjonowanie organizmu
	24	Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego	• wymienia czynniki wpływające na jakość wdychanego powietrza • wymienia główne przyczyny chorób układu oddechowego • wymienia choroby układu oddechowego	• klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza • charakteryzuje choroby układu oddechowego • wskazuje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego • omawia skutki palenia tytoniu	• wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza • omawia sposoby na uniknięcie chorób układu oddechowego	• przewiduje skutki chorób układu oddechowego • omawia sposoby diagnozowania i leczenia astmy
Układ krążenia	25	Skład i funkcje krwi	• wymienia składniki krwi • omawia podstawowe funkcje krwi • wyjaśnia, na jakiej podstawie określa się grupę krwi	• wskazuje cechy krwi warunkujące zapewnienie homeostazy • rozpoznaje elementy morfotyczne krwi • 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	• definiuje pojęcie <i>hematokryt</i> • klasyfikuje składniki krwi • porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji • podaje zasady podziału leukocytów • analizuje proces krzepnięcia krwi • charakteryzuje grupy krwi • wyjaśnia, w jaki sposób dochodzi do konfliktu serologicznego w zakresie Rh	• interpretuje wyniki badania krwi • uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy • przewiduje skutki krzepnięcia krwi wewnątrz naczyń • przewiduje skutki utraty zbyt dużej ilości krwi • wyjaśnia, na czym polega próba krzyżowa
	26	Budowa i funkcje układu krwionośnego	• nazywa elementy układu krążenia • porównuje tętnice z żyłami pod względem budowy i pełnionych funkcji	• wyjaśnia, jaką rolę pełnią zastawki w żyłach • rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych • rozróżnia rodzaje	• wyjaśnia związek między budową naczyń krwionośnych a ich funkcjami • porównuje krwiobieg duży	• charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych • analizuje, w jaki sposób przepływa krew w żyłach

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia krwiobieg duży i krwiobieg mały</li> </ul>	<p>naczyń krwionośnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przepływ krwi w krwiobiegu dużym i krwiobiegu małym</li> </ul>	z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji	
	27	Serce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy charakterystyczne serca człowieka</li> <li>• określa położenie serca</li> <li>• wymienia główne części serca</li> <li>• rozpoznaje główne części serca</li> <li>• wyjaśnia znaczenie naczyń wieńcowych dla pracy serca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę zastawek w funkcjonowaniu serca</li> <li>• wyjaśnia, czym jest tętno</li> <li>• wykonuje pomiar tętna</li> <li>• wykonuje pomiar ciśnienia krwi</li> <li>• ocenia znaczenie badań diagnostycznych pracy serca</li> <li>• wymienia czynniki wpływające na przyspieszenie pracy serca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia zastawki w sercu</li> <li>• charakteryzuje mechanizm automatyzmu serca</li> <li>• określa rolę, jaką w pracy serca odgrywa worek osierdziowy</li> <li>• omawia cykl pracy serca</li> <li>• interpretuje wyniki pomiarów tętna</li> <li>• interpretuje wyniki pomiaru ciśnienia krwi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę układu przewodzącego serca</li> <li>• omawia różnicę w wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego</li> <li>• charakteryzuje mechanizm regulacji pracy serca</li> <li>• omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach</li> </ul>
	28	Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia elementy układu limfatycznego</li> <li>• wymienia funkcje układu limfatycznego</li> <li>• określa funkcje limfy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego</li> <li>• wymienia cechy naczyń limfatycznych</li> <li>• wyjaśnia, jakie znaczenie ma układ krążenia w utrzymaniu homeostazy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje narządy układu limfatycznego</li> <li>• porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy</li> <li>• omawia skład i rolę limfy</li> <li>• porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny</li> <li>• omawia sposób powstawania limfy</li> <li>• uzasadnia, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość</li> </ul>
	29	Choroby układu krążenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia choroby układu krążenia</li> <li>• wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przyczyny chorób układu krążenia</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje choroby układu krążenia</li> <li>• omawia wady nabyte i wady wrodzone serca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia objawy chorób układu krążenia</li> <li>• omawia sposoby leczenia chorób układu krążenia</li> </ul>
Obrona immunologiczna organizmu	30	Budowa i funkcjonowanie układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie <i>antygen</i></li> <li>• wymienia elementy układu odpornościowego</li> <li>• nazywa komórki biorące udział w reakcjach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia naturalne bariery ochronne</li> <li>• porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje komórki, tkanki i narządy układu odpornościowego</li> <li>• wyjaśnia znaczenie mediatorów układu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje poszczególne klasy immunoglobulin</li> <li>• omawia znaczenie antygenów zgodności</li> </ul>

			<p>odpornościowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe reakcje obronne organizmu</li> <li>omawia rolę przeciwciał</li> <li>definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i></li> <li>wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych</li> <li>omawia rodzaje odporności swoistej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i></li> <li>omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w transplantacjach</li> <li>podaje przyczyny konfliktu serologicznego</li> <li>wymienia etapy odpowiedzi immunologicznej</li> <li>wyjaśnia, na czym polega humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna</li> <li>rozdziela rodzaje odporności swoistej</li> </ul>	<p>odpornościowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>autoantygen</i></li> <li>charakteryzuje specyfikę działania limfocytów T i limfocytów B</li> <li>omawia kolejne etapy odpowiedzi immunologicznej</li> <li>wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej</li> <li>porównuje humoralną odpowiedź immunologiczną z komórkową odpowiedzią immunologiczną</li> <li>porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną</li> </ul>	<p>tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia budowę przeciwciała</li> <li>uzasadnia, że reakcja zapalna jest odpowiedzią organizmu na infekcję lub uraz</li> </ul>
	31	Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia choroby autoimmunizacyjne</li> <li>wymienia sposoby zakażenia wirusem HIV</li> <li>wyjaśnia, że alergja jest stanem nadwrażliwości organizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje choroby autoimmunizacyjne</li> <li>charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV</li> <li>omawia profilaktykę AIDS</li> <li>podaje przyczyny alergii</li> <li>wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych</li> <li>charakteryzuje budowę wirusa HIV</li> <li>omawia metody diagnostyki AIDS</li> <li>omawia mechanizm powstawania reakcji alergicznej</li> <li>charakteryzuje zasady przeszczepiania tkanek i narządów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego</li> <li>omawia sposoby leczenia AIDS</li> <li>omawia działanie histaminy</li> </ul>
Układ wydalniczy	32	Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>wydalanie, defekacja</i></li> <li>wymienia funkcje układu wydalniczego</li> <li>wymienia zbędne produkty metabolizmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje narządy układu wydalniczego</li> <li>omawia budowę anatomiczną nerki</li> <li>wymienia drogi wydalania zbędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia rolę układu wydalniczego w utrzymaniu homeostazy</li> <li>omawia budowę i funkcje nefronu</li> <li>charakteryzuje etapy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia mechanizm wydalania moczu</li> <li>analizuje regulację objętości wydalanego moczu</li> <li>analizuje wpływ</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje na planszy lub modelu elementy układu wydalniczego i nazywa te elementy</li> <li>• nazywa etapy powstawania moczu</li> <li>• wymienia składniki moczu ostatecznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• produktów przemiany materii</li> <li>• podaje miejsca powstawania moczu pierwotnego i moczu ostatecznego</li> <li>• wymienia czynniki wpływające na objętość wydalanego moczu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• powstawania moczu</li> <li>• porównuje mocz pierwotny z moczem ostatecznym pod względem ilości i składu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hormonów na funkcjonowanie nerek</li> <li>• charakteryzuje wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek</li> </ul>
	33	Choroby układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia najczęstsze choroby układu wydalniczego</li> <li>• wymienia przyczyny chorób układu wydalniczego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy moczu zdrowego człowieka</li> <li>• wymienia składniki zawarte w moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek</li> <li>• omawia zasady higieny układu wydalniczego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje najczęstsze choroby układu wydalniczego</li> <li>• ocenia znaczenie dializy</li> <li>• charakteryzuje niewydolność nerek jako chorobę współczesnego świata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek</li> <li>• rozpoznaje objawy chorób układu wydalniczego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa</li> </ul>
Układ nerwowy	34	Budowa i funkcje układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia elementy układu nerwowego</li> <li>• wymienia funkcje układu nerwowego</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>neuron</i>, <i>potencjał spoczynkowy</i>, <i>potencjał czynnościowy</i>, <i>bodziec progowy</i></li> <li>• rozróżnia podstawowe elementy neuronu</li> <li>• opisuje działanie synapsy chemicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia ogólną budowę układu nerwowego</li> <li>• porównuje dendryty z aksonami</li> <li>• rozróżnia neurony pod względem funkcjonalnym</li> <li>• wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>pobudliwość nerwowa</i></li> <li>• rozróżnia potencjał spoczynkowy i potencjał czynnościowy</li> <li>• charakteryzuje budowę synapsy</li> <li>• omawia rolę neuroprzekaźników</li> <li>• wymienia czynniki wpływające na szybkość przewodzenia impulsu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje elementy neuronu</li> <li>• wymienia rodzaje i funkcje komórek glejowych</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych</li> <li>• wyjaśnia znaczenie pompy sodowo-potasowej</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja</li> <li>• omawia proces przekazywania impulsów między komórkami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje budowę neuronu z budową innych komórek</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega okres refrakcji</li> <li>• porównuje funkcjonowanie synapsy chemicznej z funkcjonowaniem synapsy elektrycznej</li> <li>• klasyfikuje neuroprzekaźniki</li> </ul>
	35	Ośrodkowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia elementy ośrodkowego układu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia rozwojowy i kliniczny podział</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje poszczególne części</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje funkcje półkul mózgu</li> </ul>

			<p>nerwowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa położenie elementów ośrodkowego układu nerwowego</li> <li>• wymienia elementy chroniące struktury ośrodkowego układu nerwowego</li> </ul>	<p>mózgowia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia rolę poszczególnych części mózgowia</li> <li>• rozróżnia płaty i ośrodki w korze mózgowej</li> <li>• omawia budowę rdzenia kręgowego</li> <li>• porównuje położenie istoty szarej i istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym</li> </ul>	<p>mózgowia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia funkcje układu limbicznego</li> <li>• podaje skład płynu mózgowo-rdzeniowego</li> <li>• charakteryzuje funkcje płynu mózgowo-rdzeniowego</li> <li>• omawia budowę i role opon mózgowia i opon rdzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji</li> <li>• omawia budowę układu limbicznego</li> <li>• wyjaśnia znaczenie bariery krew–mózg</li> </ul>
	36	Obwodowy układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje elementy obwodowego układu nerwowego</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>luk odruchowy</i>, <i>odruch</i></li> <li>• wymienia elementy łuku odruchowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę nerwu</li> <li>• rozróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe</li> <li>• charakteryzuje elementy łuku odruchowego</li> <li>• wymienia przykłady odruchów warunkowych i bezwarunkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje przekazywanie impulsu w łuku odruchowym</li> <li>• porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi</li> <li>• klasyfikuje rodzaje odruchów</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega klasyczny odruch warunkowy</li> <li>• charakteryzuje rodzaje pamięci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia doświadczenia Iwana Pawłowa</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób powstaje instrumentalny odruch warunkowy</li> <li>• dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się</li> <li>• omawia sposób, w jaki przebiegają informacje przez różne rodzaje pamięci</li> </ul>
	37	Autonomiczny układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym</li> <li>• wymienia cechy budowy poszczególnych części układu autonomicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia somatyczny i autonomiczny układ nerwowy</li> <li>• charakteryzuje funkcje układu autonomicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że obie części układu autonomicznego wykazują antagonizm czynnościowy</li> </ul>
	38	Higiena i choroby układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>stres</i>, <i>stresor</i></li> <li>• wymienia przykłady sytuacji wywołujących reakcję stresową</li> <li>• wymienia następstwa długotrwałego stresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, czym są emocje</li> <li>• wymienia objawy stresu</li> <li>• określa wpływ stresu na funkcjonowanie narządów</li> <li>• dowodzi, że depresja jest chorobą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przebieg reakcji stresowej</li> <li>• omawia neurologiczne podłoże depresji</li> <li>• omawia sposoby diagnostyki i leczenia depresji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi, że długotrwały stres stanowi zagrożenie dla homeostazy</li> <li>• dowodzi, że nerwice są chorobami cywilizacyjnymi</li> <li>• rozróżnia rodzaje nerwic</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przyczyny depresji</li> <li>• proponuje działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko wystąpienia depresji</li> <li>• podaje przykłady chorób neurologicznych</li> <li>• wymienia przykłady rytmów biologicznych człowieka</li> </ul>	<p>współczesnego świata</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień</li> <li>• wymienia fazy snu</li> <li>• ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu</li> <li>• wyjaśnia, czym są rytmy biologiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia</li> <li>• dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego</li> <li>• charakteryzuje wybrane choroby neurologiczne</li> <li>• omawia dobowy rytm snu i czuwania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje fazy stresu</li> <li>• wyjaśnia, że uzależnienie jest chorobą układu kary i układu nagrody</li> <li>• porównuje fazy snu NREM i REM</li> </ul>
Narządy zmysłów	39	Budowa i działanie narządu wzroku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia elementy narządu wzroku</li> <li>• określa funkcje elementów narządu wzroku</li> <li>• opisuje drogę światła i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń wzrokowych</li> <li>• wymienia przykłady chorób i wad wzroku</li> <li>• wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia funkcje aparatu ochronnego i aparatu ruchowego oka</li> <li>• omawia budowę anatomiczną gałki ocznej</li> <li>• wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka</li> <li>• wymienia przyczyny wad wzroku</li> <li>• omawia sposoby korygowania wad wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa funkcje elementów gałki ocznej</li> <li>• porównuje pręciki z czopkami</li> <li>• omawia mechanizm widzenia</li> <li>• uzasadnia, że jaskra jest chorobą współczesnego świata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego</li> <li>• analizuje przemiany rodopsyny</li> <li>• analizuje przetwarzanie informacji wzrokowej</li> <li>• charakteryzuje wybrane choroby wzroku</li> <li>• omawia przyczyny, diagnostykę, leczenie i profilaktykę jaskry</li> </ul>
	40	Ucho – narząd słuchu i równowagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia elementy narządu słuchu i równowagi</li> <li>• określa podstawowe funkcje elementów narządu słuchu i równowagi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzi szkodliwości hałasu</li> <li>• rozróżnia ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne</li> <li>• opisuje drogę fal dźwiękowych i impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych</li> <li>• omawia budowę błędnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje elementy narządu słuchu i równowagi pod względem budowy i pełnionych funkcji</li> <li>• omawia powstawanie wrażeń słuchowych i funkcjonowanie ślimaka</li> <li>• wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje, że receptory słuchu i równowagi to mechanoreceptory</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy wysokość i natężenie dźwięku</li> <li>• określa zakres częstotliwości dźwięku, na który reaguje ludzkie ucho</li> </ul>
	41	Narządy smaku oraz węchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia chemoreceptory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę narządów smaku i węchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje związek między budową a funkcją</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia funkcje narządów smaku i węchu</li> </ul>	<p>smaku i węchu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia pięć podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka</li> </ul>		narządów smaku i węchu
Układ hormonalny	42	Budowa i funkcje układu hormonalnego	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>hormon</i>, <i>gruczoł dokrewny</i></li> <li>wymienia przykłady hormonów tkankowych i hormonów miejscowych</li> <li>wymienia gruczoły dokrewne</li> <li>określa położenie gruczołów dokrewnych</li> <li>wymienia nazwy hormonów przysadki</li> <li>wymienia choroby wynikające z niedoboru i nadmiaru wybranych hormonów</li> <li>charakteryzuje funkcje hormonów nadnerczy, trzustki i gonad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela hormony tkankowe i hormony miejscowe</li> <li>charakteryzuje funkcje hormonów przysadki, tarczycy, przytarczyc i grasicy</li> <li>porównuje skutki nadmiaru hormonu wzrostu ze skutkami jego niedoboru w różnych okresach życia</li> <li>wymienia skutki cukrzycy</li> <li>wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działania hormonów</li> <li>podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje hormony ze względu na ich działanie</li> <li>wyjaśnia, na czym polega działanie autokrynne, parakrynne, endokrynne i neurokrynne hormonów</li> <li>omawia działanie wybranych hormonów tkankowych i hormonów miejscowych</li> <li>omawia funkcje szyszynki</li> <li>określa, jakie działania profilaktyczne należy podejmować w celu uniknięcia zachorowania na cukrzycę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje choroby wynikające z zaburzeń funkcjonowania nadnerczy i trzustki</li> <li>porównuje typy cukrzycy</li> <li>omawia diagnostykę i sposób leczenia cukrzycy</li> <li>porównuje działanie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu</li> </ul>
	43	Regulacja wydzielania hormonów	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i></li> <li>wyjaśnia, jakie znaczenie mają hormony tropowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji pracy tarczycy</li> <li>wyjaśnia, na czym polega regulacyjna rola hormonów podwzgórza i przysadki</li> <li>porównuje układ hormonalny z układem nerwowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia działanie hormonów podwzgórza</li> <li>klasyfikuje hormony ze względu na ich budowę chemiczną</li> <li>porównuje mechanizm działania hormonów białkowych z mechanizmem działania hormonów steroidowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzi związku między układem dokrewnym a układem nerwowym w utrzymaniu homeostazy</li> <li>wykazuje, że podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę regulacji hormonalnej</li> </ul>
Rozmnażanie i rozwój człowieka	44	Budowa i funkcjonowanie męskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy męskiego układu rozrodczego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela narządy zewnętrzne i wewnętrzne męskiego układu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje męskie cechy płciowe na pierwszorzędowe,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia związek między budową a funkcją męskich narządów</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia funkcje męskich narządów płciowych</li> <li>• wymienia męskie cechy płciowe</li> <li>• definiuje pojęcie <i>spermatogeneza</i></li> </ul>	<p>rozdrczego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje elementy męskiego układu rozrodczego</li> <li>• wymienia fazy spermatogenezy</li> <li>• omawia budowę plemnika</li> <li>• wyjaśnia znaczenie testosteronu</li> </ul>	<p>drugorzędowe i trzeciorzędowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego</li> <li>• omawia przebieg spermatogenezy</li> <li>• określa funkcję poszczególnych elementów plemnika</li> </ul>	<p>płciowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia skład nasienia</li> </ul>
	45	Budowa i funkcjonowanie żeńskich narządów rozrodczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia elementy żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>• wymienia funkcje elementów żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>oogeneza, cykl miesięczkowy</i></li> <li>• wymienia fazy cyklu miesięczkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia narządy zewnętrzne i wewnętrzne żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>• rozpoznaje elementy żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>• wymienia fazy oogenezy</li> <li>• wyjaśnia znaczenie żeńskich hormonów płciowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia budowę poszczególnych elementów układu rozrodczego</li> <li>• charakteryzuje przebieg oogenezy</li> <li>• omawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego</li> <li>• określa zmiany w jajniku w czasie cyklu miesięczkowego</li> <li>• omawia budowę oocytu II rzędu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia związek między budową a funkcją żeńskich narządów płciowych</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego</li> <li>• porównuje oogenezę ze spermatogenezą</li> </ul>
	46	Rozwój człowieka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, implantacja</i></li> <li>• wymienia etapy rozwoju zarodkowego</li> <li>• wymienia rodzaje błon płodowych</li> <li>• wymienia funkcje łożyska</li> <li>• wymienia fazy porodu</li> <li>• wymienia czynniki wpływające na przebieg rozwoju prenatalnego i postnatalnego</li> <li>• wymienia etapy rozwoju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa funkcje błon płodowych</li> <li>• omawia powstawanie łożyska</li> <li>• wyjaśnia znaczenie łożyska</li> <li>• wymienia przyczyny powstawania wad wrodzonych</li> <li>• ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej</li> <li>• charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia przebieg zapłodnienia</li> <li>• charakteryzuje etapy rozwoju zarodkowego</li> <li>• charakteryzuje rozwój płodowy</li> <li>• omawia przebieg implantacji</li> <li>• charakteryzuje budowę łożyska</li> <li>• ocenia znaczenie bariery łożyskowej</li> <li>• omawia fazy porodu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia wędrówkę plemników w poszczególnych częściach żeńskiego układu rozrodczego</li> <li>• określa rolę struktur zarodkowych i narządów płodowych w życiu prenatalnym</li> <li>• omawia rolę hormonów wytwarzanych przez łożysko</li> <li>• omawia metody badań</li> </ul>

			postnatalnego			prenatalnych • omawia zasady oceny stanu zdrowia noworodka
	47	Planowanie rodziny. Choroby i higiena układu rozrodczego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>antykoncepcja</i></li> <li>• wymienia metody wykorzystywane w planowaniu rodziny</li> <li>• wymienia choroby układu rozrodczego i choroby przenoszone drogą płciową</li> <li>• wymienia zasady zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje wybrane naturalne i sztuczne metody regulacji poczęć</li> <li>• ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową</li> <li>• przyporządkowuje chorobom źródła zakażenia</li> <li>• wskazuje raka szyjki macicy jako chorobę współczesnego świata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie <i>in vitro</i></li> <li>• omawia przyczyny niepłodności</li> <li>• klasyfikuje metody regulacji poczęć</li> <li>• omawia zasady działania poszczególnych metod antykoncepcji</li> <li>• charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje wady i zalety metod antykoncepcji</li> <li>• omawia sposób diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy</li> <li>• ocenia znaczenie regularnych wizyt u ginekologa</li> </ul>
Choroby a zdrowie człowieka	48	Uwarunkowania zdrowia. Choroby zakaźne i pasożytnicze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: <i>zdrowie, choroba</i></li> <li>• wymienia główne czynniki warunkujące zdrowie</li> <li>• wymienia czynniki chorobotwórcze</li> <li>• wymienia źródła zakażenia</li> <li>• wymienia bezpośrednie i pośrednie drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych</li> <li>• proponuje sposoby na uniknięcie zarażenia się wybranymi chorobami zakaźnymi i pasożytniczymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia zdrowie fizyczne, psychiczne, społeczne i duchowe</li> <li>• klasyfikuje czynniki chorobotwórcze</li> <li>• rozróżnia choroby cywilizacyjne i społeczne</li> <li>• wymienia główne wrota zakażenia się patogenami</li> <li>• definiuje pojęcia: <i>etiologia, patogenezą</i></li> <li>• proponuje działania profilaktyczne, metody zwalczania i leczenia chorób zakaźnych</li> <li>• przyporządkowuje czynniki chorobotwórcze do wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia główne czynniki wpływające na zdrowie</li> <li>• wyjaśnia znaczenie znajomości etiologii i patogenezę we właściwym leczeniu chorób</li> <li>• omawia czynniki chorobotwórcze</li> <li>• charakteryzuje drogi rozprzestrzeniania się patogenów biologicznych</li> <li>• omawia główne wrota zakażenia się patogenami</li> <li>• określa drogi rozprzestrzeniania się wybranych chorób zakaźnych i pasożytniczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżnia kryteria klasyfikacji chorób</li> <li>• klasyfikuje choroby pod względem dróg rozprzestrzeniania się patogenów</li> <li>• określa wrota zakażenia dla patogenów wywołujących wybrane choroby</li> <li>• określa sposób nabywania odporności na wybrane choroby zakaźne</li> </ul>
	49	Choroby nowotworowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnicę między nowotworami łagodnymi a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje czynniki kancerogenne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje nowotwory na łagodne i złośliwe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje nowotwory łagodne z nowotworami</li> </ul>

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