

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

Lp.	Temat lekcji	Treści nauczania	Cele szczegółowe – zamierzone osiągnięcia ucznia	Wymagania szczegółowe podstawy programowej
Klasa pierwsza – BADANIA PRZYRODNICZE				
1.	Znaczenie nauk biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> • biologia jako nauka o życiu • cechy wspólne organizmów • dyscypliny biologiczne • wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>biologia</i> • omawia zakres badań biologicznych • wymienia przykłady dyscyplin biologicznych, dzieląc je ze względu na obiekt i problematykę badań • opisuje przykładowe nauki i dziedziny biologiczne • analizuje wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia człowieka 	Wymagania ogólne: II.4 V.2
2.	Zasady prowadzenia badań biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> • metody badawcze stosowane w biologii: obserwacja i doświadczenie • metodologia badań biologicznych • problem badawczy i hipoteza • próba kontrolna i próba badawcza • dokumentowanie i analizowanie wyników badań • wnioskowanie 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje metody badawcze stosowane w biologii – obserwację z doświadczeniem • omawia zasady prawidłowego przeprowadzania badań biologicznych • formułuje problem badawczy i hipotezę • rozróżnia próbę badawczą i próbę kontrolną • opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki badań • omawia sposoby dokumentowania i analizowania uzyskanych wyników • formułuje wnioski 	Wymagania ogólne: III.1 III.2 III.3
3.	Obserwacje biologiczne	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacje makroskopowe i mikroskopowe • zasady mikroskopowania • budowa mikroskopu optycznego • obserwacje mikroskopowe • dokumentowanie obserwacji mikroskopowych 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia obserwacje makroskopowe i mikroskopowe • planuje i przeprowadza obserwacje mikroskopowe • omawia budowę mikroskopu optycznego • przedstawia zasady mikroskopowania • dokumentuje obserwacje mikroskopowe za pomocą rysunków, zdjęć 	Wymagania ogólne: III.4

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

Klasa pierwsza – CHEMIZM ŻYCIA				
1.	Składniki chemiczne organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • pierwiastki i związki chemiczne budujące organizm (związki organiczne, związki nieorganiczne) • makro- i mikroelementy • pierwiastki biogenne • znaczenie biologiczne mikroelementów w organizmie człowieka (Fe, J, F) 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • odróżnia pierwiastki od związków chemicznych • definiuje pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i> • klasyfikuje związki chemiczne budujące organizmy na nieorganiczne i organiczne • klasyfikuje pierwiastki na makro- i mikroelementy • przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe, J, F) 	<p>I.1.1 I.1.2</p>
2.	Znaczenie wody dla organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i właściwości fizykochemiczne wody • znaczenie wody dla organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę i właściwości fizykochemiczne wody • omawia biologiczną rolę wody 	I.1.3
3.	Węglowodany – budowa i właściwości	<ul style="list-style-type: none"> • podział węglowodanów • właściwości sacharydów • przykłady monosacharydów, disacharydów i polisacharydów 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje węglowodany na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy • analizuje właściwości fizykochemiczne węglowodanów 	I.2.1
4.	Wykrywanie i znaczenie węglowodanów	<ul style="list-style-type: none"> • wykrywanie glukozy w soku z winogron • wykrywanie skrobi w bulwie ziemniaka • znaczenie węglowodanów 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia rolę biologiczną wybranych węglowodanów • planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące obecność monosacharydów i polisacharydów 	I.2.1
5.	Białka – budulec życia	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja białek na proste i złożone • znaczenie biologiczne wybranych białek (kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia białka proste i złożone • określa znaczenie biologiczne białek 	I.2.2
6.	Właściwości i wykrywanie białek	<ul style="list-style-type: none"> • wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko • koagulacja i denaturacja białek 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje zmiany właściwości białek pod wpływem wybranych czynników fizykochemicznych • opisuje zjawiska koagulacji i denaturacji białek 	I.2.2

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		<ul style="list-style-type: none"> • wykrywanie białek w materiale biologicznym – reakcja biuretowa 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na białko • planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje lub proste doświadczenia wykazujące obecność białek w materiale biologicznym 	
7.	Lipidy – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> • budowa oraz właściwości lipidów prostych i złożonych • wykrywanie lipidów w materiale biologicznym • biologiczna rola wybranych lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia lipidy proste i złożone • omawia biologiczną rolę lipidów • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność lipidów w materiale biologicznym 	I.2.3
8.	Budowa i funkcje kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje kwasów nukleinowych • struktura cząsteczek DNA i RNA • komplementarność zasad azotowych • znaczenie DNA i RNA 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia strukturę cząsteczek DNA i RNA • wyjaśnia biologiczną rolę DNA i RNA 	I.2.4
Klasa pierwsza – KOMÓRKA				
1.	Budowa komórki eukariotycznej	<ul style="list-style-type: none"> • komórka eukariotyczna – budowa • kształty i wielkość komórek eukariotycznych • przystosowania komórek do pełnionych przez nie funkcji • obserwacje mikroskopowe komórek eukariotycznych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje różnorodność budowy komórek eukariotycznych w powiązaniu z ich funkcjami • rozpoznaje na rysunkach, zdjęciach, mikrofotografii komórki eukariotyczne • przeprowadza obserwacje mikroskopowe komórek eukariotycznych 	II.1
2.	Budowa i znaczenie błon biologicznych, mitochondriów i rybosomów	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje błon biologicznych • budowa i funkcje mitochondriów • budowa i funkcje rybosomów 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę i funkcje błon biologicznych • wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami • opisuje budowę i funkcje mitochondriów • wykazuje związek między ilością mitochondriów a zapotrzebowaniem energetycznym komórki 	II.2

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

			<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę, funkcje i lokalizację rybosomów 	
3.	Budowa i rola jądra komórkowego	<ul style="list-style-type: none"> • budowa jądra komórkowego • funkcja jądra komórkowego • upakowanie DNA w jądrze komórkowym • budowa chromosomu metafazowego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje strukturę jądra komórkowego • podaje funkcje jądra komórkowego • analizuje sposób upakowania materiału genetycznego wewnątrz jądra komórkowego • omawia budowę chromosomu metafazowego • rozpoznaje na rysunkach, mikrofotografiach, pod mikroskopem jądra komórkowe 	II.3
4.	Mitoza i jej znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> • istota mitozy • komórki haploidalne, komórki diploidalne • znaczenie mitozy w funkcjonowaniu organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólny przebieg mitozy • wyjaśnia pojęcia <i>komórki diploidalne</i> i <i>komórki haploidalne</i> • opisuje znaczenie mitozy w funkcjonowaniu organizmów 	II.4
5.	Mejoza i jej znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> • istota mejozy • znaczenie mejozy w rozmnażaniu i funkcjonowaniu organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje istotę mitozy z istotą mejozy • przedstawia ogólny przebieg mejozy • opisuje znaczenie w mejozy w rozmnażaniu i funkcjonowaniu organizmów 	II.4
Klasa pierwsza – ENERGIA I METABOLIZM				
1.	Budowa i działanie enzymów	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i biologiczna rola enzymów • ogólny mechanizm działania enzymów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę enzymów • wyjaśnia rolę biologiczną enzymów • omawia mechanizm działania enzymów 	III.1
2.	Wpływ czynników fizykochemicznych na aktywność enzymu	<ul style="list-style-type: none"> • wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na działanie enzymów (temperatura, wartość pH) 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje wpływ temperatury, wartości pH na aktywność enzymów • planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ temperatury na aktywność enzymu – katalazy 	III.2.
3.	Oddychanie komórkowe. Etapy oddychania	<ul style="list-style-type: none"> • istota oddychania komórkowego • rodzaje oddychania komórkowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia istotę oddychania komórkowego • przedstawia znaczenie oddychania komórkowego w 	III.3.

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

	tlenowego	<ul style="list-style-type: none"> • etapy oddychania tlenowego • znaczenie oddychania w pozyskiwaniu energii użytecznej 	<p>pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie</p> <ul style="list-style-type: none"> • nazywa etapy oddychania tlenowego 	
4.	Przebieg oddychania tlenowego w komórce	<ul style="list-style-type: none"> • etapy i przebieg oddychania tlenowego • substraty i produkty oddychania komórkowego 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje substraty i produkty oddychania • lokalizuje poszczególne etapy oddychania tlenowego w komórce, uwzględniając obecność mitochondriów w komórce • na podstawie prostego schematu przedstawia przebieg oddychania tlenowego 	III.3
5.	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	<ul style="list-style-type: none"> • istota fermentacji • przebieg fermentacji mleczanowej • porównanie fermentacji z oddychaniem tlenowym • substraty i produkty fermentacji mleczanowej 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia tlenowe i beztlenowe uzyskiwanie energii • wyróżnia substraty i produkty fermentacji mleczanowej • określa warunki przebiegu fermentacji mleczanowej • przedstawia przebieg fermentacji mlekowej i jej znaczenie w organizmie człowieka 	III.4
Klasa pierwsza – BUDOWA I FIZJOLOGIA CZŁOWIEKA (wprowadzenie w zagadnienia)				
Zasady budowy i funkcjonowania organizmów				
1.	Hierarchiczna budowa organizmu. Tkanki zwierzęce	<ul style="list-style-type: none"> • hierarchiczna budowa organizmu • układy narządów i ich powiązania • rodzaje tkanek zwierzęcych • funkcje tkanek zwierzęcych • rozpoznawanie tkanek 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>tkanka</i> • klasyfikuje rodzaje tkanek: nabłonkową, mięśniową, łączną, nerwową • wymienia i rozpoznaje – na schematach i mikrofotografiach oraz na podstawie opisu – tkanki występujące w ciele człowieka • wykazuje związek budowy danej tkanki z pełnioną przez nią funkcją • wymienia główne organy, które budują organizm człowieka 	IV.1.1 IV.1.2 IV.1.3
2.	Homeostaza	<ul style="list-style-type: none"> • homeostaza 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>homeostaza</i> 	IV.1.4

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		<ul style="list-style-type: none"> • współdziałanie układów narządów w utrzymaniu homeostazy • procesy warunkujące homeostazę: termoregulacja, osmoregulacja, stałość składu płynów ustrojowych, ciśnienie krwi, rytmy dobowe 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizmy homeostatyczne na przykładzie termoregulacji, osmoregulacji, utrzymywania właściwego ciśnienia krwi i rytmów dobowych • wykazuje współdziałanie układów narządów w utrzymywaniu homeostazy 	
Skóra i termoregulacja				
1.	Budowa i funkcje skóry	<ul style="list-style-type: none"> • budowa skóry – warstwy • związek między budową a funkcją skóry • rola skóry w syntezie prowitaminy D i termoregulacji • związek między nadmierną ekspozycją na promieniowanie UV a starzeniem się skóry oraz zwiększonym ryzykiem rozwoju nowotworów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy budowy skóry i charakteryzuje je pod kątem pełnionych funkcji • analizuje udział skóry w termoregulacji organizmu • omawia rolę skóry w syntezie prowitaminy D w organizmie • określa związek między nadmierną ekspozycją na promieniowanie UV a procesem starzenia się skóry oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych 	IV.9.1 IV.9.2
Klasa druga – BUDOWA I FIZJOLOGIA CZŁOWIEKA (kontynuacja)				
Poruszanie się				
1.	Budowa i funkcje szkieletu. Połączenia kości	<ul style="list-style-type: none"> • podział kości ze względu na kształt (długie, krótkie, płaskie, różnokształtne) • rodzaje połączeń kości (więzozrost, chrząstkozrost, stawy) i funkcje • współdziałanie mięśni, stawów, ścięgien i kości w ruchu • szkielety osiowy, obręcz i szkielet kończyn 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcje aparatu ruchu • klasyfikuje rodzaje kości ze względu na kształt (długie, krótkie, płaskie, różnokształtne) i rozpoznaje je na rysunkach lub modelu • analizuje rodzaje połączeń kości z uwzględnieniem połączeń stałych i ruchomych • rozpoznaje rodzaje połączeń kości na schematach lub modelu i określa ich funkcje • wykazuje współdziałanie kości, stawów, ścięgien i mięśni w ruchu 	IV.8.1 IV.8.2 IV.8.3 IV.8.4

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

			<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę szkieletu osiowego oraz szkieletu obręczy i kości kończyn, rozpoznaje poszczególne kości na schematach, modelu, rysunku 	
2.	Budowa i funkcjonowanie układu mięśniowego	<ul style="list-style-type: none"> • budowa mięśnia szkieletowego • źródła energii niezbędnej do pracy mięśni • antagonizm i współdziałanie mięśni w wykonywaniu ruchów 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę mięśnia szkieletowego • przedstawia antagonizm i współdziałanie mięśni w wykonywaniu ruchów • podaje źródła energii niezbędnej do skurczów mięśni 	IV.8.5 IV.8.6 IV.8.7
3.	Wpływ odżywiania, aktywności fizycznej i dopingu na funkcjonowanie aparatu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> • wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) i aktywności fizycznej na rozwój oraz stan kości i mięśni człowieka • wpływ substancji stosowanych w dopingu na organizm człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia higienę aparatu ruchu • wyjaśnia wpływ właściwego odżywiania się na stan kości i mięśni, zna wskazania do suplementacji • uzasadnia kluczową rolę regularnej aktywności fizycznej w utrzymaniu aparatu ruchu i całego organizmu w dobrej kondycji • wyjaśnia istotę i wpływ substancji stosowanych w dopingu w sporcie na organizm człowieka 	IV.8.8 IV.8.9
Odżywianie się				
1.	Organiczne i nieorganiczne składniki pokarmowe. Witaminy	<ul style="list-style-type: none"> • rola węglowodanów, lipidów i białek w odżywianiu • białka pełnowartościowe i niepełnowartościowe • znaczenie błonnika i NNKT • znaczenie wody w odżywianiu człowieka • funkcja oraz źródła wybranych mikro- i makroelementów • podział witamin na rozpuszczalne w tłuszczach i w wodzie • funkcje witamin 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia główne składniki pokarmów, dzieląc je na nieorganiczne i organiczne • przedstawia skutki niedoboru lub nadmiaru organicznych składników pokarmowych w diecie • rozróżnia białka pełno- i niepełnowartościowe • wyjaśnia rolę błonnika, wymienia przykłady produktów wysokobłonnikowych • określa rolę wody w funkcjonowaniu organizmu • wyjaśnia rolę składników mineralnych w organizmie • klasyfikuje witaminy na rozpuszczalne w wodzie i w tłuszczach 	IV.2.1

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		<ul style="list-style-type: none"> • źródła wybranych witamin 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady produktów będących źródłem poszczególnych witamin w zdrowej diecie 	
2.	Budowa i funkcje układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> • układ pokarmowy a przewód pokarmowy • budowa i funkcje poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego • funkcje wątroby w przemianach substancji wchłoniętych w przewodzie pokarmowym • rola wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu • rola mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnioną funkcją • przedstawia związek między budową poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego a pełnioną przez nie funkcją • analizuje i wyjaśnia rolę żółci w trawieniu tłuszczów • przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu • omawia rolę mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu 	IV.2.2 IV.2.3 IV.2.5 IV.2.7
3.	Procesy trawienia pokarmów	<ul style="list-style-type: none"> • proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych z uwzględnieniem miejsca zachodzenia procesu • rola najważniejszych enzymów w procesie trawienia • doświadczenie sprawdzające warunki trawienia skrobi • miejsce wchłaniania poszczególnych produktów trawienia składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym • rola mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu • rola ośrodka głodu i sytości w 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy obróbki pokarmu podczas jego pasażu przez przewód pokarmowy • opisuje proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych • lokalizuje poszczególne etapy trawienia w odcinkach przewodu pokarmowego • planuje i przeprowadza doświadczenie sprawdzające warunki trawienia skrobi • omawia proces wchłaniania poszczególnych produktów trawienia pokarmów w przewodzie pokarmowym wyjaśnia rolę ośrodka głodu i sytości 	IV.2.2 IV.2.3 IV.2.4 IV.2.6 IV.2.7 IV.2.8

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		przyjmowaniu pokarmu		
4.	Zasady racjonalnego odżywiania. Zaburzenia i choroby układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> • zasady racjonalnego odżywiania • zaburzenia odżywiania (anoreksja, bulimia) i ich skutki zdrowotne • otyłość – przyczyny i profilaktyka • znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia, kolonoskopia, USG, próby wątrobowe, badania krwi i kału) • choroby układu pokarmowego, w tym raka żołądka, raka jelita grubego, zespołów złego wchłaniania, choroby Crohna 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia zasady racjonalnego odżywiania • omawia przyczyny i profilaktykę otyłości • charakteryzuje zaburzenia odżywiania, przewiduje ich skutki zdrowotne (anoreksja, bulimia) • omawia przykładowe choroby układu pokarmowego (rak żołądka, rak jelita grubego, zespół złego wchłaniania, choroba Crohna) • przedstawia znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia, kolonoskopia, USG, próby wątrobowe, badania krwi i kału) w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego 	IV.2.9 IV.2.10 IV.2.11 IV.2.12
Wymiana gazowa i krążenie				
1.	Budowa układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje poszczególnych odcinków układu oddechowego • płuca jako właściwy narząd wymiany gazowej • związek między budową a funkcją elementów układu oddechowego człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między budową a funkcją elementów budowy układu oddechowego • omawia budowę układu oddechowego 	IV.4.1
2.	Wentylacja i wymiana gazowa	<ul style="list-style-type: none"> • wymiana gazowa a oddychanie komórkowe • mechanizm wentylacji płuc • wymiana gazowa w tkankach i płucach • doświadczenie wykazujące różnice w zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i powietrzu wydychanym 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje fazy wentylacji płuc na rysunkach • wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc • opisuje wymianę gazową zewnętrzną i wewnętrzną • rozróżnia mechanizm wentylacji od oddychania • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice w zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i powietrzu wydychanym 	IV.4.2 IV.4.3

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

3.	Choroby i zaburzenia układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> wpływ czynników zewnętrznych na funkcjonowanie układu oddechowego (tlenek węgla, pyłowe zanieczyszczenie powietrza, dym tytoniowy, smog) znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometria, bronchoskopia) 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zagrożenia wynikające z wpływu czynników zewnętrznych na układ oddechowy (tlenek węgla, pyłowe zanieczyszczenie powietrza, dym tytoniowy) charakteryzuje wpływ smogu na organizm wyszukuje informacje na temat stanu powietrza w swoim miejscu zamieszkania opisuje wpływ palenia tytoniu na organizm 	IV.4.4 IV.4.5
4.	Skład i funkcje krwi. Budowa i funkcje układu krwionośnego	<ul style="list-style-type: none"> rola krwi w transporcie gazów oddechowych proces krzepnięcia krwi budowa i rola serca automatyzm serca budowa i rola naczyń krwionośnych 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych na podstawie schematu omawia etapy krzepnięcia krwi opisuje budowę serca, wskazuje poszczególne jego części w tym zastawki na schemacie wyjaśnia automatyzm pracy serca 	IV.4.6 IV.4.7 IV.4.9
5.	Krążenie krwi. Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> krążenie krwi w obiegu płucnym i obiegu ustrojowym funkcje poszczególnych obiegów funkcje układu limfatycznego, rola limfy 	<ul style="list-style-type: none"> omawia krążenie krwi w obiegach płucnym i ustrojowym charakteryzuje typy naczyń krwionośnych, wykazując związek ich budowy z pełnionymi funkcjami przedstawia funkcje układu limfatycznego i rolę limfy 	IV.4.8 IV.4.11
6.	Choroby i zaburzenia układu krążenia	<ul style="list-style-type: none"> związek między stylem życia a chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, nadciśnienie tętnicze, udar, żylaki) znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia (EKG, USG serca, angiokardiografia, badanie Holtera, pomiar ciśnienia) 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje najczęstsze choroby układu krążenia, wykazując, że występowanie ich ma związek ze stylem życia proponuje zasady profilaktyki chorób układu krążenia przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia: metoda Holtera, pomiar ciśnienia tętniczego, badanie krwi, EKG, USG serca, angiokardiografia przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w 	IV.4.10

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		tętniczego, badania krwi)	profilaktyce chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometria, bronchoskopia) <ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między stylem życia a chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, nadciśnienie tętnicze, udar, żylaki) 	
Odporność				
1.	Budowa układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> odporność wrodzona (nieswoista) i odporność nabyta (swoista) organizmu narządy i komórki układu odpornościowego nabywanie odporności swoistej (czynna i bierna) konflikt serologiczny 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozdziela odporność swoistą i odporność nieswoistą wymienia narządy i komórki układu odpornościowego opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny i bierny) wyjaśnia istotę konfliktu serologicznego 	IV.3.1 IV.3.2 IV.3.4
2.	Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego. Przeszczepy i zgodność tkankowa	<ul style="list-style-type: none"> zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego (nadmierna i osłabiona odpowiedź immunologiczna) immunosupresja (przeszczepy, alergii, choroby autoimmunologiczne) zgodność tkankowa i jej znaczenie w transplantologii 	<ul style="list-style-type: none"> omawia nadmierną i osłabioną odpowiedź immunologiczną podaje sytuacje wymagające immunosupresji w leczeniu chorób autoimmunologicznych i alergii, a także po przeszczepach wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa i jakie jest jej znaczenie w transplantologii 	IV.3.3 IV.3.5
Wydalenie i osmoregulacja				
1.	Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> związek między budową a funkcją narządów układu moczowego funkcje układu wydalniczego istota procesu wydalania budowa układu moczowego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia istotę procesu wydalania wymienia substancje wydalane z organizmu i sposoby ich usuwania opisuje budowę układu wydalniczego, wykazując 	IV.5.1 IV.5.2 IV.5.3

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		<ul style="list-style-type: none"> • substancje, które są wydalane z organizmu • proces tworzenia moczu i znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie 	<p>przystosowania w budowie poszczególnych narządów do pełnienia określonych funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje produkcję moczu, uwzględniając regulację hormonalną tego procesu 	
2.	Profilaktyka i choroby układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> • znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu moczowego (badania moczu, USG jamy brzusznej, urografia) • dializa jako metoda postępowania medycznego przy niewydolności nerek 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje przykładowe wyniki badań moczu, wskazując możliwe nieprawidłowości • proponuje zasady profilaktyki chorób układu wydalniczego • rozumie znaczenie badań diagnostycznych, w tym okresowych badań moczu, urografii, USG jamy brzusznej • omawia problem niewydolności nerek i istotę dializy 	IV.5.4 IV.5.5
Regulacja nerwowa				
1.	Budowa układu nerwowego. Przewodzenie impulsów nerwowych	<ul style="list-style-type: none"> • podział układu nerwowego ze względu na budowę i sposób działania • mózg jako narząd nadrzędny wobec innych elementów układu nerwowego • przewodzenie impulsu nerwowego • działanie synapsy chemicznej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia podziały układu nerwowego • określa, czym jest impuls nerwowy • wyjaśnia istotę przewodzenia impulsu nerwowego • przedstawia działanie synapsy chemicznej 	IV.7.1 IV.7.2
2.	Ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy. Autonomiczny układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i rola najważniejszych elementów mózgowia • budowa i rola rdzenia kręgowego • budowa i funkcje nerwów • łuk odruchowy • odruchy warunkowe i odruchy bezwarunkowe • rola odruchów warunkowych w procesie uczenia się • rola autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy budujące ośrodkowy układ nerwowy • wyjaśnia rolę mózgu i rdzenia kręgowego w regulacji nerwowej • opisuje budowę mózgu: korzystając ze schematu, nazywa podstawowe części mózgowia i podaje ich funkcje • przedstawia budowę i funkcje rdzenia kręgowego • omawia drogę impulsu nerwowego w łuku odruchowym • wyjaśnia podstawową budowę i istotę funkcjonowania nerwów • rozróżnia odruchy warunkowe od odruchów bezwarunkowych 	IV.7.3 IV.7.4 IV.7.5 IV.7.6

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		homeostazy	<ul style="list-style-type: none"> • podaje role odruchów warunkowych w procesie uczenia się • omawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy organizmu • na wybranych trzech przykładach opisuje działanie autonomicznego układu nerwowego 	
3.	Wpływ substancji psychoaktywnych na organizm. Profilaktyka i choroby	<ul style="list-style-type: none"> • substancje psychoaktywne, w tym dopalacze • wybrane choroby układu nerwowego (depresja, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, schizofrenia) • znaczenie wczesnej diagnostyki chorób układu nerwowego dla ograniczenia ich społecznych skutków • biologiczne znaczenie snu 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje szkodliwy wpływ substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy, na funkcjonowanie organizmu • przedstawia wybrane choroby funkcjonalne układu nerwowego (depresja, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, schizofrenia) • wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki chorób i zaburzeń układu nerwowego w kontekście ograniczania ich społecznych konsekwencji • wyjaśnia biologiczne znaczenie snu 	IV.7.10 IV.7.11 IV.7.12
4.	Budowa i działanie narządu wzroku	<ul style="list-style-type: none"> • podział receptorów ze względu na rodzaj odbieranego bodźca • elementy budowy oka • mechanizm widzenia, akomodacja • higiena oka 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj odbieranego bodźca • korzystając ze schematu, omawia budowę oka • opisuje mechanizm widzenia, uwzględniając funkcje poszczególnych elementów gałki ocznej • wyjaśnia mechanizm akomodacji oka i jego znaczenie w procesie widzenia • formułuje zasady higieny narządu wzroku, ma świadomość przeciążeń wzroku wynikających z obsługi urządzeń elektronicznych 	IV.7.7 IV.7.8
5.	Ucho – narząd słuchu i równowagi. Narząd smaku i węchu	<ul style="list-style-type: none"> • funkcje elementów ucha • mechanizm słyszenia • ucho wewnętrzne jako narząd równowagi 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę ucha: wskazuje na schemacie poszczególne elementy ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego • opisuje mechanizm słyszenia 	IV.7.8 IV.7.9

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		<ul style="list-style-type: none"> • szkodliwy wpływ hałasu • zasady higieny słuchu • budowa i rola narządów smaku oraz węchu 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę i funkcje zmysłu równowagi w uchu wewnętrznym • formułuje zasady higieny narządu słuchu, uwzględniając szkodliwy wpływ dźwięków o dużym natężeniu • przedstawia budowę narządów smaku i węchu • wyjaśnia rolę zmysłów smaku i węchu w funkcjonowaniu organizmu 	
Regulacja hormonalna				
1.	Układ hormonalny. Regulacja wydzielania hormonów	<ul style="list-style-type: none"> • gruczoły wydzielania wewnętrznego – ich hormony i lokalizacja • mechanizm sprzężenia zwrotnego na osi podwzgórze – przysadka – gruczoł na przykładzie hormonów płciowych • antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy • rola hormonów w regulacji wzrostu, tempa metabolizmu i rytmu dobowego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nazywa i lokalizuje gruczoły hormonalne w ciele i ich hormony • definiuje, czym jest <i>hormon</i> • omawia działanie wybranych hormonów, uwzględniając ich rolę w regulacji wzrostu, tempa metabolizmu i rytmu dobowego • analizuje mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego w osi podwzgórze – przysadka – gruczoł (gonady) • omawia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy we krwi • wymienia hormony biorące udział w reakcji organizmu na stres, omawia ich rolę 	IV.6.1 IV.6.2 IV.6.3 IV.6.5
2.	Nadczynność i niedoczynność gruczołów dokrewnych	<ul style="list-style-type: none"> • skutki niedoczynności i nadczynności wybranych hormonów • rola hormonów w reakcji na stres • wybrane choroby związane z zaburzeniami wydzielania hormonów • cukrzyca typu 1 i 2 	<ul style="list-style-type: none"> • określa skutki niedoczynności i nadczynności gruczołów dokrewnych • wyjaśnia rolę hormonów w reakcji na stres • wyjaśnia różnicę między cukrzycą typu 1 a cukrzycą typu 2, formułuje zalecenia profilaktyczne 	IV.6.4 IV.6.6
Rozmnażanie i rozwój				
1.	Budowa i	• budowa i funkcje poszczególnych	<i>Uczeń:</i>	IV.10.1

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

	funkcjonowanie żeńskich i męskich narządów rozrodczych. Cykl miesięczny	<p>elementów męskiego układu rozrodczego</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego • cykl menstruacyjny • wpływ hormonów przysadkowych i jajnikowych w regulacji cyklu menstruacyjnego • rola syntetycznych hormonów (progesteronu i estrogenów) w regulacji cyklu menstruacyjnego 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy budujące męski układ rozrodczy i charakteryzuje pełnione przez nie funkcje • omawia budowę żeńskiego układu rozrodczego i funkcje poszczególnych jego elementów • analizuje na schemacie istotę i poszczególne fazy cyklu menstruacyjnego, uwzględniając zmiany w endometrium oraz jajnikach • omawia regulację hormonalną (hormony jajnikowe i przysadkowe) cyklu miesięczkowego • przedstawia rolę syntetycznych hormonów w regulacji cyklu menstruacyjnego 	IV.10.2 IV.10.3
2.	Przebieg ciąży i rozwój człowieka	<ul style="list-style-type: none"> • przebieg ciąży • funkcja łożyska i błon płodowych • wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg ciąży • istota i znaczenie badań prenatalnych • etapy ontogenezy • skutki wydłużającego się okresu starości 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg ciąży • wyjaśnia funkcje łożyska i błon płodowych • analizuje przykładowe czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na przebieg ciąży • formułuje zalecenia profilaktyczne dla kobiet w ciąży • przedstawia istotę i znaczenie badań prenatalnych • definiuje ontogenezę, przedstawia jej etapy • omawia skutki wydłużającego się okresu starości 	IV.10.4 IV.10.7
3.	Choroby i higiena układu rozrodczego	<ul style="list-style-type: none"> • wybrane choroby układu rozrodczego (rak szyjki macicy, rak jądra, rak jajnika, przerost gruczołu krokowego) • znaczenie wczesnej diagnostyki chorób • wybrane choroby przenoszone drogą płciową (kiła, rzeżączka, chlamydia, rzęsistkowica, zakażenia 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia wybrane choroby układu rozrodczego (rak szyjki macicy, rak jądra, rak jajnika, przerost gruczołu krokowego) • wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki • przedstawia choroby przenoszone drogą płciową, w tym grzybice narządów płciowych, przykładowe choroby weneryczne, rzęsistkowicę, chlamydiozę, zakażenie HPV • wymienia sposoby profilaktyki chorób układu rozrodczego 	IV.10.5 IV.10.6

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		HPV, grzybice narządów płciowych) • profilaktyka chorób układu rozrodczego		
Klasa trzecia – GENETYKA				
1.	Gen. Kod genetyczny	• gen • kod genetyczny i jego cechy	<i>Uczeń:</i> • wyjaśnia pojęcie genu • rozróżnia kod genetyczny i informację genetyczną • przedstawia cechy kodu genetycznego	V.1 V.2
2.	Ekspresja informacji genetycznej	• rodzaje RNA i ich funkcje w biosyntezie białek • proces transkrypcji • proces translacji • istota regulacji ekspresji genów	• przedstawia ogólnie proces transkrypcji • przedstawia ogólnie procesu translacji • omawia istotę regulacji ekspresji genów	V.3
3.	I prawo Mendla	• badania Mendla i ich znaczenie • linia czysta • pokolenie rodzicielskie, pierwsze i drugie pokolenie mieszańców • homozygota, heterozygota, cecha dominująca i recesywna, allel, allele dominujące i recesywne – oznaczenia literowe • fenotyp, genotyp • I prawo Mendla • krzyżówka testowa • rozwiązywanie krzyżówek genetycznych • określanie prawdopodobieństwa wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunku fenotypowego	• omawia badania Grzegorza Mendla i ocenia ich znaczenie w odkryciu podstawowych reguł dziedziczenia cech • wyjaśnia istotę czystych linii, pokolenia rodzicielskiego, pierwszego i drugiego pokolenia mieszańców • definiuje <i>genotyp</i> i <i>fenotyp</i> • wyjaśnia różnicę między cechami dominującymi a recesywnymi • wyjaśnia pojęcia: <i>allel</i> , <i>homozygota</i> , <i>heterozygota</i> oraz zapisuje ich genotypy, stosując odpowiednie oznaczenia literowe • zapisuje i analizuje krzyżówkę testową • przedstawia I prawo Mendla • rozwiązuje krzyżówki genetyczne z wykorzystaniem I prawa Mendla • określa stosunek fenotypów i genotypów	V.4 V.5

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

			<ul style="list-style-type: none"> określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów 	
4.	II prawo Mendla	<ul style="list-style-type: none"> II prawo Mendla krzyżówki genetyczne dotyczące II prawa Mendla prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia zapis II prawa Mendla w formie krzyżówki genetycznej rozwiązuje zadania genetyczne z wykorzystaniem I i II prawa Mendla, interpretuje ich wyniki ustala prawdopodobieństwo uzyskania określonych fenotypów i genotypów oraz stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych 	V.4 V.5
5.	Dziedziczenie płci. Cechy sprzężone z płcią	<ul style="list-style-type: none"> determinacja oraz dziedziczenie płci u człowieka dziedziczenie cech sprzężonych z płcią krzyżówki dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią 	<ul style="list-style-type: none"> omawia genetyczne uwarunkowanie płci u człowieka wyjaśnia sposób dziedziczenia płci u ludzi przedstawia istotę dziedziczenia cech związanych z płcią rozwiązuje zadania genetyczne dotyczące dziedziczenia hemofilii i daltonizmu u ludzi 	V.7
6.	Inne sposoby dziedziczenia cech. Rodowody	<ul style="list-style-type: none"> dziedziczenie jednogenowe, dwugenowe dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja allele wielokrotne (grupy krwi układ ABO) rodowody ustalanie sposobu dziedziczenia danej cechy na podstawie rodowodu 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania genetyczne dotyczące różnych sposobów dziedziczenia cech: jednogenowego, dwugenowego z wystąpieniem kodominacji oraz dominacji pełnej i niepełnej wyjaśnia istotę alleli wielokrotnych, zapisuje i analizuje krzyżówki ilustrujące dziedziczenie grup krwi analizuje proste rodowody ustala na podstawie rodowodu sposób dziedziczenia danej cechy 	V.5 V.6 V.8
Klasa trzecia – ZMIENNOŚĆ I EWOLUCJA ORGANIZMÓW				
1.	Zmienność jako różnorodność fenotypowa	<ul style="list-style-type: none"> zmienność jako różnorodność fenotypowa osobników w populacji typy zmienności: środowiskowa i genetyczna (rekombinacyjna i mutacyjna) 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje zmienność fenotypową jako różnorodność fenotypową przedstawia rodzaje zmienności, rozróżniając zmienność środowiskową oraz genetyczną (rekombinacyjną i 	VI.1 VI.2 VI.3

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		<ul style="list-style-type: none"> • źródła zmienności rekombinacyjnej 	<p>mutacyjną)</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej 	
2.	Mutacje genowe i chromosomowe	<ul style="list-style-type: none"> • mutacja • przyczyny mutacji • rodzaje mutacji genowych i ich skutki • rodzaje aberracji chromosomowych oraz ich skutki 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie mutacji genetycznej, omawia skutki mutacji • analizuje przyczyny mutacji, rozróżniając mutacje samoistne i indukowane • omawia czynniki indukujące mutacje: chemiczne, fizyczne i biologiczne, wykazuje związek między nimi a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób • przedstawia rodzaje i skutki mutacji genowych i chromosomowych 	VI.4
3.	Choroby genetyczne człowieka. Transformacja nowotworowa	<ul style="list-style-type: none"> • podłoże genetyczne chorób człowieka (albinizm, płasawica Huntingтона, hemofilia, daltonizm, zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa) • analizy rodowodu lub kariotypu chorób • transformacja nowotworowa komórek jako następstwo uszkodzenia genów 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia wybrane choroby z uwzględnieniem ich podłoża genetycznego: albinizm, hemofilię, daltonizm, płasawicę Huntingтона, zespół Downa, zespół Turnera, zespół Klinefeltera • na podstawie analizy rodowodów lub kariotypu omawia sposób dziedziczenia danej choroby • wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej komórek jako następstwo uszkodzenia genów 	VI.5 VI.6
4.	Historia myśli ewolucyjnej. Dowody ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> • ewolucja biologiczna • historia myśli ewolucyjnej • źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji • pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji i ich przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>ewolucji biologicznej</i> • przedstawia wybrane przykłady koncepcji ewolucyjnych o znaczeniu historycznym w tym teorię Darwina • wyjaśnia źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji, rozróżniając pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji 	VI.7 VI.8
5.	Dobór naturalny – główny mechanizm	<ul style="list-style-type: none"> • mechanizm działania doboru naturalnego • znaczenie doboru 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm działania doboru naturalnego • wykazuje rolę doboru naturalnego w uzyskiwaniu przez organizmy nowych cech adaptacyjnych 	VI.9

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

	ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> • dobór naturalny a allele warunkujące choroby genetyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne 	
6.	Ewolucja na poziomie populacji. Powstawanie gatunków – specjacja	<ul style="list-style-type: none"> • pula genowa populacji • gatunek jako izolowana pula genowa • dryf genetyczny • specjacja jako mechanizm powstawania gatunków • mechanizmy izolacji rozrodczej 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie puli genowej populacji • przedstawia przyczyny zmian częstości alleli w populacji • wyjaśnia, czym jest dryf genetyczny i w jakich warunkach zachodzi • definiuje gatunek jako izolowaną pulę genową • omawia specjację jako mechanizm powstawania nowych gatunków 	VI. 10 VI.11 VI.12
7.	Historia życia na Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> • układ chronologiczny wydarzeń z historii życia na Ziemi • wpływ zmiany warunków środowiskowych na przebieg ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> • porządkuje chronologicznie wydarzenia z historii życia na Ziemi • wykazuje, że zmiany warunków środowiskowych miały wpływ na przebieg ewolucji • analizuje wpływ czynników środowiskowych na przebieg ewolucji 	VI. 13
8.	Antropogeneza	<ul style="list-style-type: none"> • chronologia form kopalnych człowiekowatych • cechy charakterystyczne form kopalnych człowiekowatych • podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi • cechy różniące człowieka od małp człekokształtnych 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie antropogenezy • porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych • wskazuje cechy charakterystyczne człowiekowatych • przedstawia różnice między człowiekiem a małpami człekokształtnymi 	VI.14 VI.15 VI.16
Klasa trzecia – BIOTECHNOLOGIA				
1.	Biotechnologia tradycyjna	<ul style="list-style-type: none"> • podział biotechnologii na tradycyjną i molekularną • współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i> • rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną • podaje przykłady tradycyjnych procesów biotechnologicznych 	VII.1 VII.2

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		spożywcym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przykłady zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w różnych dziedzinach przemysłu (farmaceutycznym, spożywcym) • przedstawia znaczenie biotechnologii tradycyjnej w rolnictwie i ochronie przyrody, np. oczyszczaniu ścieków, biodegradacji 	
2.	Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<ul style="list-style-type: none"> • organizmy transgeniczne • GMO • korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach naukowych • przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia <i>organizm GMO</i> i transgeniczny • rozróżnia organizmy modyfikowane genetycznie i organizmy transgeniczne • podaje przykłady produktów uzyskiwanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie mikroorganizmów • przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania modyfikowanych genetycznie roślin i zwierząt 	VII.3 VII.4
3.	Klonowanie – korzyści i zagrożenia	<ul style="list-style-type: none"> • bliźnięta jednojajowe jako naturalne klony • sposoby klonowania organizmów • zastosowanie komórek macierzystych w medycynie • znaczenie klonowania – korzyści, zagrożenia • sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego • terapia genowa 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>klonu genetycznego</i> i omawia przykłady naturalnych klonów • na podstawie schematu opisuje techniki klonowania mikroorganizmów, roślin i zwierząt • omawia znaczenie procesu klonowania • definiuje pojęcie komórek macierzystych • uzasadnia przechowywanie krwi pępowinowej w bankach • analizuje korzyści i zagrożenia wynikające z klonowania organizmów • przedstawia terapię genową jako eksperymentalną formę leczenia chorób • przedstawia sytuacje, w których konieczne jest skorzystanie z poradnictwa genetycznego 	VII.5 VII.6 VII.7 VII.8

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

4.	Szanse i zagrożenia związane z rozwojem biotechnologii	<ul style="list-style-type: none"> • szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej • problemy społeczne i etyczne związane z rozwojem inżynierii genetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowania biotechnologii • omawia przykłady wykorzystania biotechnologii molekularnej • dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem biotechnologii molekularnej • formułuje własne opinie w tym zakresie 	VII.9 VII.10
Klasa trzecia – EKOLOGIA				
1.	Organizm w środowisku. Tolerancja ekologiczna	<ul style="list-style-type: none"> • czynniki biotyczne i abiotyczne • nisza ekologiczna, siedlisko • tolerancja ekologiczna • bioindykacja, przykłady bioindykatorów • doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika środowiska 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ekologię jako dziedzinę biologii badającą organizmy w środowisku • przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu • odróżnia niszę ekologiczną od siedliska • umiejscawia wskazany organizm w środowisku, wyjaśniając, czym jest jego siedlisko oraz jego nisza ekologiczna • omawia czynniki środowiskowe oddziałujące na organizm, dzieląc je na biotyczne i abiotyczne • wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna, wymienia przykłady organizmów o wąskim i szerokim zakresie tolerancji ekologicznej względem danego czynnika • omawia znaczenie bioindykacji: podaje przykłady wykorzystania konkretnych organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej • planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji ekologicznej organizmu względem wybranego czynnika 	VIII.1 VIII.2 VIII.3 VIII.4
2.	Cechy populacji	<ul style="list-style-type: none"> • liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje populację określając następujące cechy: strukturę przestrzenną, wiekową, płciową, liczebność, 	VIII.5 VIII.6

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		<p>populacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • obserwacja cech populacji wybranego gatunku 	<p>zagęszczenie</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku 	
3.	<p>Oddziaływania antagonistyczne i nieantagonistyczne między organizmami</p>	<ul style="list-style-type: none"> • znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie i ich przykłady • skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej • zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany • adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu • obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia nieantagonistyczne zależności między populacjami z uwzględnieniem komensalizmu i mutualizmu obligatoryjnego oraz fakultatywnego, podaje ich przykłady • wymienia przykłady antagonistycznych zależności w ekosystemie • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływania antagonistyczne między osobnikami wybranych gatunków • rozróżnia konkurencję wewnątrzgatunkową i międzygatunkową, przedstawia ich skutki • omawia adaptacje drapieżników, roślinożerców i pasożytów do zdobywania pokarmu • przedstawia mechanizmy obronne ofiar drapieżników, roślinożerców i pasożytów • analizuje zmiany liczebności populacji zjadających i zjadanych 	<p>VIII.6 VIII.7 VIII.8 VIII.9 VIII.10 VIII.11</p>
4.	<p>Struktura ekosystemu i jego przemiany. Sukcesja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ekosystem, biotop, biocenoza • zależności pokarmowe w ekosystemie (sieć pokarmowa, łańcuch pokarmowy), producenci, konsumenci, destruenci • przepływ energii i obieg materii w ekosystemie • sukcesja ekologiczna 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje strukturę ekosystemu z uwzględnieniem roli biotopu i biocenozy • omawia poziomy troficzne ekosystemu, przedstawia je w postaci piramidy • analizuje zależności pokarmowe w ekosystemie, korzystając ze schematów sieci troficznych • przedstawia zależności pokarmowe między osobnikami w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych • definiuje pojęcie sukcesji, omawia etapy przekształcania 	<p>VIII.12 VIII.13 VIII.14</p>

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

			<p>się ekosystemu w czasie z uwzględnieniem zmiany składu gatunkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia sukcesję pierwotną i wtórną • opisuje krążenie materii i przepływ energii w ekosystemie 	
Klasa trzecia – RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA, JEJ ZAGROŻENIA I OCHRONA				
1.	Czym jest różnorodność biologiczna?	<ul style="list-style-type: none"> • różnorodność biologiczna • typy różnorodności biologicznej: genetyczna, gatunkowa i ekosystemowa • główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni) • miejsca charakteryzujące się szczególnym bogactwem gatunkowym • związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia istotę różnorodności biologicznej • rozróżnia różne typy różnorodności: genetyczny, gatunkowy i ekosystemowy • przedstawia główne czynniki geograficzne wpływające na różnorodność gatunkową i ekosystemową na Ziemi • wykazuje związek między rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej • podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym 	IX.1 IX.2 IX.3
2.	Wpływ działalności człowieka na różnorodność biologiczną	<ul style="list-style-type: none"> • wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje wpływ działalności człowieka na różnorodność biologiczną: ocenia negatywne dla środowiska skutki urbanizacji, industrializacji, intensyfikacji rolnictwa oraz rozwoju komunikacji i turystyki • jest świadomy ekspansywności działalności człowieka w środowisku i dostrzega związaną z tym degradację przyrody 	IX.4
3.	Wybrane sposoby ochrony przyrody	<ul style="list-style-type: none"> • restytucja i reintrodukcja • przykłady restytuowanych gatunków • sposoby zachowania tradycyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia istotę i znaczenie restytucji gatunków, podaje przykłady gatunków restytuowanych • omawia znaczenie reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej 	IX.5 IX.6

Ogólne wymagania edukacyjne z biologii w szkole branżowej I stopnia

		odmian roślin i tradycyjnych ras zwierząt oraz ich znaczenie dla zachowania różnorodności genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> • podkreśla rolę tradycyjnych odmian roślin i ras zwierząt w zachowaniu różnorodności biologicznej 	
4.	Ochrona przyrody w Polsce oraz międzynarodowe formy ochrony przyrody	<ul style="list-style-type: none"> • formy ochrony przyrody w Polsce • międzynarodowe formy ochrony przyrody, rezerваты biosfery, Natura 2000 • współpraca międzynarodowa (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, dla ochrony różnorodności biologicznej, Agenda21 • zrównoważony rozwój 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przykładowe formy ochrony indywidualnej, gatunkowej i obszarowej w Polsce, w tym program Natura 2000 • uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody • wyjaśnia istotę współpracy międzynarodowej dla ochrony bioróżnorodności z uwzględnieniem zapisów CITES, Konwencji o Różnorodności Biologicznej, Agendy 21 • przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju 	IX.7 IX.8 IX.9