

Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z fizyki w klasie trzeciej bazujące na podręczniku WSiP : "Fizyka 3" .

FORMY SPRAWDZANIA WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI

- Odpowiedzi ustne – zaprezentowane poprawnym językiem z użyciem znanych terminów i nazw.
- Kartkówki (15 minutowe) z określonej przez nauczyciela liczby lekcji.
- Prace klasowe, testy, sprawdziany (zapowiedziane tydzień wcześniej) obejmujące co najmniej jeden dział.
- Aktywna praca na lekcji – samodzielna, odkrywczą, kreatywną.
- Prace domowe – samodzielne, estetyczne, zgodne z tematem (nie każda praca domowa otrzyma ocenę).
- Samodzielne przygotowanie i prowadzenie lekcji, wyszukiwanie informacji na dany temat i zaprezentowanie na lekcji.
- Dodatkowe zadania domowe.
- Udział w konkursach przedmiotowych, lidze zadaniowej.
- Praca w grupach – sposób komunikacji, stosowanie się do wskazówek, prezentacja wyników, analiza i wnioski.

KRYTERIA OCENY

Przy ocenianiu odpowiedzi ustnych ocenie podlega:

1. Zawartość rzeczowa wypowiedzi
2. Poprawność merytoryczna
3. Argumentacja
4. Stosownie pojęć fizycznych
5. Sposób prezentacji, umiejętność formułowania myśli

Przy ocenianiu prac pisemnych ocenie podlega:

1. Metoda rozwiązania
2. Sposób wykonania
3. Komentarz
4. Poprawność merytoryczna

Zasady podwyższania ocen:

1. Uczeń ma prawo do jednorazowej poprawy każdej oceny uzyskanej z pracy klasowej/ sprawdzianu/testu w terminie dwóch tygodni od rozdania prac.
2. Uczeń ma obowiązek poprawić każdą ocenę niedostateczną uzyskaną z pracy klasowej/ sprawdzianu/testu.

KONTRAKT

1. Na lekcji uczeń posiada **zeszyt, podręcznik oraz kalkulator**. W razie nieobecności zaległości uczeń uzupełnia samodzielnie na bieżąco.
2. Prace klasowe oraz sprawdziany uczeń rozwiązuje samodzielnie z użyciem prostego kalkulatora.
3. Prace klasowe oddawane są w najpóźniej w terminie trzech tygodni od napisania.
4. Uczniowie, którzy z przyczyn losowych nie przystąpili do pracy pisemnej: testu, sprawdzianu, pracy klasowej, mają obowiązek przystąpić do niej w najbliższym możliwym terminie, nie dłuższym niż dwa tygodnie od powrotu do szkoły.
5. Uczeń przyłapany na korzystaniu z materiałów niedozwolonych podczas prac pisemnych otrzymuje ocenę niedostateczną, której nie może poprawić (**niedozwolone jest używanie telefonu komórkowego i innych urządzeń elektronicznych w czasie sprawdzianów i kartkówek**).
6. Nie ocenia się i nie odnotowuje nieprzygotowania na pierwszych zajęciach po dłuższej niż tydzień, usprawiedliwionej nieobecności w szkole.
7. Uczeń ma obowiązek być przygotowanym z trzech ostatnich lekcji i mieć odrobione zadanie domowe. Nieobecność na ostatniej lekcji nie zwalnia ucznia z obowiązku przygotowania się do lekcji.
8. Uczeń ma prawo w ciągu semestru zgłosić nieprzygotowanie, których ilość ustala nauczyciel na pierwszej lekcji (proporcjonalnie do ilości godzin w tygodniu).
9. Uczeń który opuścił więcej niż 50% zajęć, a także uczeń uchylający się od oceniania, może być nieklasyfikowany.
10. Lekceważący stosunek do przedmiotu i obowiązków szkolnych - nieobecności, spóźnienia, ucieczki z lekcji, wagary, częste nieodrabianie prac domowych eliminują możliwość ubiegania się o podwyższenie oceny przed formalnym jej zatwierdzeniem na posiedzeniu rady klasyfikacyjnej.

ZASADY OCENIANIA

1. Ocena prac pisemnych będzie wystawiana zgodnie ze skalą (zgodnie z zapisami w Statucie Szkoły):

celująca	96 – 100%
bardzo dobry	86 – 95 %
dobry	71 – 85 %
dostateczny	51 – 70 %
dopuszczający	40 – 50 %
niedostateczny	0 – 39 %

2. Aktywność ucznia premiowana jest plusami: trzy plusy – ocena bardzo dobra.
3. Ocena śródroczna(roczną) nie jest średnią arytmetyczną.

OCENA CELUJĄCA

Otrzymuje ją uczeń:

- który opanował pełen zakres wiadomości objęty programem nauczania,
- którego wiedza może wykraczać poza obowiązujący program nauczania
- który pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania,
- który wykazuje ponadprzeciętne zainteresowanie przedmiotem,
- który startuje w konkursach i olimpiadach fizycznych i osiąga znaczące sukcesy,
- którego odpowiedzi ustne są pełne, przekazane poprawnym językiem fizycznym,
- który osiąga wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi na poziomie 96% i powyżej,

OCENA BARDZO DOBRA

Otrzymuje ją uczeń:

- który opanował pełen zakres wiadomości objęty programem nauczania,
- który sprawnie przeprowadza rachunki,
- który umie w pełni samodzielnie rozwiązywać zadania,
- który poprawnie posługuje się językiem fizycznym,
- który zna dobrze definicje i twierdzenia i umie się nimi posługiwać,
- który osiąga wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi na poziomie 86% i powyżej,

OCENA DOBRA

Otrzymuje ją uczeń:

- który opanował wiadomości z zakresu podstawy programowej oraz wybrane elementy obowiązującego w danej klasie programu nauczania,
- który zna i rozumie podstawowe pojęcia,
- który przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne,
- który sprawnie przeprowadza rachunki,
- który osiąga wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi na poziomie 70% i powyżej,
- który samodzielnie rozwiązuje typowe zadania.

OCENA DOSTATECZNA

Otrzymuje ją uczeń:

- który samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności,
- który skutecznie przeprowadza rachunki (niekoniecznie sprawnie),
- który osiąga wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi na poziomie 50% i powyżej,
- który zna podstawowe pojęcia fizyczne.

OCENA DOPUSZCZAJĄCA

Otrzymuje ją uczeń:

- który samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela rozwiązuje zadania o niewielkim stopniu trudności,
- który zna i rozumie najprostsze pojęcia fizyczne,

- który poprawnie wykonuje proste operacje rachunkowe,
- który osiąga wyniki z prac pisemnych i odpowiedzi na poziomie 36% i powyżej,
- który wykazuje chęć współpracy w celu uzupełnienia braków.

WARUNKI I TRYB UZYSKIWANIA WYŻSZEJ NIŻ PRZEWIDYWANA, ROCZNEJ OCENY KLASYFIKACYJNEJ Z ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH (Rozdz.9 §70 Statutu Szkoły)

1) Uczeń lub jego rodzice/prawni opiekunowie mają prawo wnioskować o podwyższenie oceny z obowiązkowych lub dodatkowych zajęć edukacyjnych w terminie nie dłuższym niż 2 dni robocze od otrzymania informacji o przewidywanych dla niego rocznych ocenach klasyfikacyjnych z zajęć edukacyjnych. Wniosek składa się pisemnie do Dyrektora Szkoły wraz z uzasadnieniem.

2) Z wnioskiem o podwyższenie oceny może wystąpić uczeń lub jego rodzice/prawni opiekunowie jeśli uczeń spełnia następujące warunki:

- przystąpił do wszystkich zapowiadanych form sprawdzania wiedzy i umiejętności,
- skorzystał ze wszystkich oferowanych przez nauczyciela form poprawy.

Jeśli uczeń nie spełnia powyższych warunków, wniosek będzie rozpatrzony negatywnie.

3) Nauczyciel przedmiotu uzgadnia z uczniem termin pracy sprawdzającej, który musi nastąpić przed posiedzeniem klasyfikacyjnej Rady Pedagogicznej.

4) W przypadku nieprzystąpienia ucznia do sprawdzianu w wyznaczonym terminie z przyczyn nieusprawiedliwionych, traci on prawo do ubiegania się o podwyższenie oceny.

5) Praca sprawdzająca obejmuje:

- formę pisemną,
- formę ustną.

Uwagi ogólne

Wymagania szczegółowe zapisane w podstawie programowej zostały uszczegółowione i podzielone na cztery kategorie: wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające. Taki podział wymagań może ułatwić przygotowanie sprawdzianów i testów sprawdzających poziom wiedzy i umiejętności uczniów. W przypadku podawania przez uczniów treści definicji, praw i zasad ważniejsze jest uchwycenie sensu fizycznego danego prawa niż dosłowne cytowanie jego treści.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
Elektrostatyka					
1.	Ładunek elektryczny, przewodniki	• podaje definicję ładunku elementarnego, • stwierdza, że dwa ładunki	• demonstruje elektryzowanie ciał, • stosuje zasadę zachowania	• wyjaśnia, dlaczego naelektryzowane ciała przyciągają obojętne	• wyjaśnia rolę uziemienia, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
		tęgo samego znaku odpychają się, a przeciwnych znaków przyciągają się, - wymienia przykłady ciał, które są przewodnikami, - stwierdza, że za przepływ ładunków w metalach odpowiadają elektrony, - formułuje zasadę zachowania ładunku.	ładunku do opisu elektryzowania ciał, - stwierdza, że im dalej od siebie znajdują się naelektryzowane ciała, tym mniejszymi siłami działają na siebie, - stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	elektryczne przewodniki, podaje przykłady elektryzowania ciał w swoim otoczeniu.	
2.	Izolatory	- wymienia przykłady ciał, które są izolatorami, - odróżnia izolatory od przewodników.	- definiuje pojęcie dipola elektrycznego, - podaje przykłady oddziaływań między naelektryzowanymi ciałami, - stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	stosuje pojęcie dipola elektrycznego do wyjaśnienia przyciągania izolatorów przez naelektryzowane ciała.	- stosuje szereg tryboelektryczny do wyjaśnienia elektryzowania izolatorów, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
3.	Siły elektryczne	- jakościowo formułuje prawo Coulomba, - wykorzystuje III zasadę dynamiki do opisu oddziaływań elektrycznych.	- formułuje treść prawa Coulomba, - stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	wykorzystuje wiedzę na temat sił elektrycznych do opisu oddziaływań między ciałami.	- opisuje jakościowo oddziaływanie między dwoma dipolami, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
4.	Pole elektryczne	- posługuje się pojęciem pola elektrycznego, - rysuje linie pola elektrycznego wokół pojedynczych ładunków, - opisuje pole jednorodne.	- ilustruje doświadczalnie linie pola elektrycznego, - stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	- określa kierunek i zwrot siły działającej na ładunek elektryczny w oparciu o bieg linii pola elektrycznego, - opisuje zachowanie się swobodnego dipola w polu elektrycznym.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
5.	Napięcie elektryczne	- podaje, czym jest napięcie elektryczne, - używa jednostki napięcia.	- posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako różnicy potencjałów, - oblicza pracę pola, jeśli ma dane napięcie i ładunek, - stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	- interpretuje napięcie elektryczne jako różnicę energii ładunku jednostkowego w polu elektrycznym, - rozdziela pracę pola wykonaną podczas przemieszczania ładunku od pracy siły zewnętrznej przesuwałej ładunek w polu elektrycznym.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
6.	Przewodnik w polu elektrycznym		stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	- używa pojęcia napięcia elektrycznego do wyjaśnienia znikania pola elektrycznego wewnątrz przewodnika, - wyjaśnia, czym jest napięcie między przewodnikami.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
7.	Kondensator	określa kondensator jako urządzenie gromadzące energię elektryczną.	- opisuje mechanizm ładowania kondensatorów, - stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	- charakteryzuje kondensator poprzez jego pojemność, - demonstruje przekaz energii podczas rozładowania kondensatora.	- podaje praktyczne przykłady zastosowania kondensatorów o bardzo dużej pojemności, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
8.	Zjawiska elektryczne w atmosferze	wymienia zagrożenia wynikające z wyładowań atmosferycznych.	opisuje sposoby zabezpieczeń przed skutkami wyładowań.	- charakteryzuje pole elektryczne wokół Ziemi, - wyjaśnia mechanizm powstawania chmury burzowej.	jakościowo opisuje mechanizm powstawania wyładowania atmosferycznego.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
Prąd elektryczny					
9.	Obwód prądu elektrycznego	- opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach, - wymienia niezbędne elementy obwodu elektrycznego, - podaje definicję natężenia prądu wraz z jednostką, - posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego wraz z jednostką.	- wskazuje amperomierz jako urządzenie do mierzenia natężenia prądu, - używa symboli elektrycznych do rysowania schematów obwodów, - demonstruje podłączenie amperomierza w obwodzie prądu stałego, - opisuje zasadę dodawania napięć w układzie ogniw połączonych szeregowo, - stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika.	- wyjaśnia rolę ogniwa (baterii) w obwodzie, - bada doświadczalnie dodawanie napięć w układzie ogniw połączonych szeregowo.	- opisuje związek dodawania napięć ogniw z zasadą zachowania energii, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
10.	Opór elektryczny	- posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako właściwością przewodnika, - podaje jednostkę oporu elektrycznego, - określa, czym jest opornik i jaką funkcję pełni w obwodzie.	- wskazuje woltomierz jako urządzenie do mierzenia napięcia, - rysuje schemat obwodu do wyznaczenia oporu elektrycznego przewodnika, - zapisuje prawo Ohma, - stosuje do obliczeń proporcjonalność natężenia prądu stałego do napięcia dla przewodników.	wyjaśnia, na czym polegają ograniczenia w stosowalności prawa Ohma.	- wyjaśnia, dlaczego można pominąć napięcia na przewodach zasilających odbiorniki, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
11.	Prąd jako nośnik	wskazuje kierunek transportu energii za pomocą prądu (od	wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia	wyprowadza wzór na energię elektryczną,	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
	energii elektrycznej	- źródła do odbiornika), - posługuje się pojęciem mocy prądu elektrycznego wraz z jednostką, - odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną, - przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie.	- elektryczna, - wskazuje źródła energii elektrycznej i jej odbiorniki.	stosuje do obliczeń przemiany energii w obwodach prądu stałego.	
12.	Obwody elektryczne rozgałęzione	- podaje przykład obwodu rozgałęzionego, - podaje treść I prawa Kirchhoffa.	- stosuje I prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku, - rysuje schemat obwodu rozgałęzionego, - oblicza natężenia prądów w obwodach rozgałęzionych.	planuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące I prawo Kirchhoffa.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
13.	Domowa sieć elektryczna				
Elektromagnetyzm					
14.	Pole magnetyczne	- nazywa bieguny magnesów stałych, - opisuje oddziaływanie między magnesami, - posługuje się pojęciem pola magnetycznego.	- rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu magnesów stałych, - zna jednostkę indukcji magnetycznej.	opisuje zachowanie ferromagnetyków w polu magnetycznym.	- dokonyuje pomiaru indukcji magnetycznej za pomocą smartfona, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
15.	Pole magnetyczne prądu elektrycznego	rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu zwojnicy z prądem,	rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu prostoliniowego przewodu	demonstruje linie pola magnetycznego wokół przewodów z prądem,	stosuje do obliczeń zależność indukcji magnetycznej od

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
		- opisuje budowę i działanie elektromagnesu, - opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów.	- z prądem, - opisuje jakościowo zależność indukcji magnetycznej w zależności od odległości od przewodu, - opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodu z prądem.	- przewiduje zachowanie się igły magnetycznej w obecności przewodów z prądem, - opisuje zależność indukcji magnetycznej w zależności od odległości od przewodu.	- natężenia prądu oraz odległości od przewodu, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
16.	Przewód z prądem w polu magnetycznym	opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na przewody z prądem.	- wie, że kierunek siły działającej na przewód z prądem w polu magnetycznym jest prostopadły do linii pola magnetycznego, - wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych.	- wyznacza kierunek siły działającej na przewód z prądem w polu magnetycznym, - demonstruje działanie pola magnetycznego na przewód z prądem.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
17.	Ładunek elektryczny w polu magnetycznym	opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane.	- wie, że kierunek siły działającej na cząstkę poruszającą się w polu magnetycznym jest prostopadły do linii pola magnetycznego, - wskazuje przykłady zastosowania działania pola magnetycznego na poruszające się ładunki.	- wyznacza kierunek siły działającej na cząstkę poruszającą się w polu magnetycznym, - opisuje ruch ładunku w polu magnetycznym, - stosuje poznaną wiedzę do rozwiązywania problemów.	- projektuje kształt linii pola pętłki magnetycznej, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
18.	Pole magnetyczne Ziemi	charakteryzuje pole magnetyczne wokół Ziemi.		opisuje oddziaływanie magnetosfery z wiatrem słonecznym.	wyjaśnia wpływ wiatru słonecznego na kształt magnetosfery,

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
19.	Indukcja elektromagnetyczna. Część 1.	stwierdza, że w wyniku ruchu przewodu w polu magnetycznym powstaje w nim prąd elektryczny.	demonstruje powstawanie prądu indukcyjnego w przewodzie w wyniku jego ruchu w polu magnetycznym.	wiąże powstawanie prądu elektrycznego z działaniem siły Lorentza na poruszający się ładunek elektryczny.	- stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych. - określa kierunek prądu indukcyjnego.
20.	Indukcja elektromagnetyczna. Część 2.	stwierdza, że prąd indukcyjny powstaje również w wyniku zmian pola magnetycznego elektromagnesu.	- demonstruje powstawanie prądu indukcyjnego w przewodzie w wyniku zmian pola magnetycznego wokół elektromagnesu, - opisuje jakościowo mechanizm powstawania fal elektromagnetycznych.	wyjaśnia przebieg doświadczenia 1 opisanego w rozdziale.	opisuje polaryzację fali elektromagnetycznej.
21.	Prądnica	stwierdza, że do wytwarzania prądu elektrycznego w prądnicie wykorzystuje się zjawisko indukcji elektromagnetycznej.	opisuje przemiany energii podczas działania prądnicy.	opisuje zależność napięcia powstającego na zaciskach prądnicy od czasu.	opisuje wykorzystanie prądnic do rekuperacji energii.
22.	Prąd przemienny	opisuje prąd przemienny jako prąd zmieniający kierunek przepływu.	- opisuje cechy prądu przemiennego, - odczytuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych.	- odróżnia chwilową moc prądu przemiennego od średniej, - odróżnia napięcie skuteczne od maksymalnego.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
23.	Transformator, sieci energetyczne				stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
24.	Promieniowanie elektromagnetyczne	- określa, czym są fale elektromagnetyczne, - wymienia zakresy widma fal elektromagnetycznych.	- opisuje zastosowania poszczególnych zakresów fal elektromagnetycznych, - zapisuje zależność między długością i częstotliwością fali.	wymienia podstawowe właściwości poszczególnych zakresów fal elektromagnetycznych.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
25.	Widmo promieniowania	analizuje na wybranych przykładach promieniowanie termiczne ciał.	- odróżnia widmo absorpcyjne od emisyjnego, - opisuje jakościowo pochodzenie widm emisyjnych i absorpcyjnych gazów.		stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
26.	Korpuskularna natura promieniowania	posługuje się pojęciem fotonu jako najmniejszej porcji energii fali elektromagnetycznej.	- opisuje dualizm korpuskularno-falowy światła, - wyjaśnia pojęcie fotonu oraz jego energii, - oblicza energię fotonu, jeśli zna częstotliwość promieniowania.	stosuje pojęcie fotonu do opisu rozpraszania światła.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
27.	Budowa i promieniowanie atomów	- zna części składowe atomów, - posługuje się pojęciem poziomu energetycznego elektronu w atomie, - odróżnia atomy od jonów.	- rozdzieli stan podstawowy i stany wzbudzone elektronu w atomie, - oblicza energię wyemitowanego (pochłoniętego) fotonu, jeśli zna energie stanów atomu, - wyjaśnia, na czym polega jonizacja atomów.	oblicza długość fali promieniowania emitowanego przez atom o danych poziomach energetycznych.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
28.	*Przewodniki, izolatory			na podstawie modelu pasmowego odróżnia	wyjaśnia, na czym polega zakaz Pauliego

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
	i półprzewodniki			półprzewodniki typu p oraz typu n, - wiąże pasma energetyczne z poziomami energetycznymi w atomach, - stosuje model pasmowy do rozróżnienia przewodników, półprzewodników oraz izolatorów.	w atomach.
29.	Dioda	opisuje diodę półprzewodnikową jako element obwodu przewodzący prąd w jednym kierunku oraz jako źródło światła.	opisuje diodę półprzewodnikową jako złącze dwóch rodzajów półprzewodników.	wyjaśnia świecenie diody z odwołaniem się do poziomów energetycznych atomów półprzewodnika.	- demonstruje rolę diody jako elementu składowego prostowników, - wyjaśnia przewodzenie diody w jedną stronę w oparciu o poziomy energetyczne, - wyjaśnia powstawanie napięcie progowego złącza p-n, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
30.	Tranzystor				
31.	Fotoefekty	opisuje zjawisko fotoelektryczne jako wywołane tylko przez promieniowanie	opisuje jakościowo zjawisko fotochemiczne, podaje przykłady tego zjawiska,	analizuje zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne,	stosuje model pasmowy półprzewodników do opisu działania

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
		- o częstotliwości większej od granicznej, - wyróżnia zjawiska fotoelektryczne zewnętrzne oraz wewnętrzne.	- definiuje częstotliwość graniczną zjawiska fotoelektrycznego, - podaje przykłady fotoelementów, - opisuje przemiany energii w fotoogniwach.	- stosuje model pasmowy półprzewodników do opisu diody jako źródła światła, - wskazuje podobieństwa i różnice w działaniu diody LED i fotoogniwa.	fotoogniwa.
Fizyka jądrowa					
32.	Budowa jądra atomowego	- wymienia składniki jądra atomowego, - posługuje się pojęciami: pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron.	opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i liczby atomowej.	charakteryzuje siły jądrowe jako najsilniejsze oddziaływanie w przyrodzie.	- szacuje gęstość materii jądrowej, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
33.	Promieniowanie jądrowe	- wymienia rodzaje promieniowania jądrowego, - określa, czym jest promieniotwórczość, - określa promieniowanie jądrowe jako jonizujące.	opisuje właściwości poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego.	- zapisuje reakcje poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego, - stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego i liczby nukleonów do zapisu reakcji.	- określa przenikliwość poszczególnych rodzajów promieniowania w powiązaniu ze zdolnością do jonizacji materii, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
34.	Prawo rozpadu promieniotwórczego	- stwierdza, że liczba jąder izotopu promieniotwórczego w próbce maleje z upływem czasu, - definiuje pojęcie czasu połowicznego rozpadu.	odczytuje czas połowicznego rozpadu na podstawie wykresu zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu.	- sporządza wykres zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu na podstawie informacji o czasie połowicznego rozpadu, - wiąże aktywność próbki	- szacuje zawartość izotopu promieniotwórczego w próbce w oparciu o prawo rozpadu, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
				preparatu promieniotwórczego z czasem połowicznego rozpadu.	
35.	Wpływ promieniowania jądrowego na organizmy	- określa, czym jest promieniowanie tła, - ma świadomość wszechobecności promieniowania jonizującego.	- wskazuje wpływ promieniowania jonizującego na organizmy, - opisuje skutki pochłonięcia zbyt dużych dawek promieniowania jonizującego.	- opisuje wpływ promieniowania na organizmy z uwzględnieniem przenikliwości danego promieniowania, - posługuje się pojęciem dawki równoważnej.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
36.	Zastosowanie izotopów promieniotwórczych				
37.	Energia wiązania	posługuje się pojęciem energii wiązania.	odczytuje energię wiązania z wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej.	- oblicza energię wiązania dla dowolnego izotopu, - analizuje reakcje jądrowe pod względem energetycznym.	- porównuje energię wiązania jądra z energią jonizacji atomów, - wyjaśnia zmniejszanie się energii wiązania na nukleon wraz ze wzrostem liczby masowej dla ciężkich izotopów.
38.	Deficyt masy	posługuje się pojęciem deficytu masy.	- stwierdza fakt, że jądro atomowe jest lżejsze od sumy mas jego składników, - wiąże jakościowo deficyt masy z energią wiązania jądra.	- oblicza deficyt masy dla dowolnego izotopu, - oblicza deficyt masy z energii wiązania jądra i odwrotnie.	- wiąże masę ciała z jego energią spoczynkową, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
39.	Rozszczepienie jąder	opisuje reakcję rozszczepienia jądra atomowego,	odróżnia izotopy rozszczepialne od	podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej,	wyjaśnia, dlaczego w złożach uranu nie

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
	ciężkich	stwierdza fakt, że podczas rozszczepienia jądra atomowego wydzielą się energia.	promieniotwórczych, zapisuje reakcje jądrowe z zastosowaniem zasady zachowania liczby nukleonów i zasady zachowania ładunku.	szacuje energię wydzieloną podczas rozszczepienia na podstawie analizy wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej.	zachodzi reakcja łańcuchowa, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
40.	Reaktor jądrowy	opisuje reaktor jądrowy jako miejsce, w którym zachodzą kontrolowane reakcje rozszczepienia jąder atomowych.	- opisuje zasadę działania reaktora jądrowego, - odróżnia role, jakie odgrywają w reaktorze moderatory oraz pręty kontrolne.	- opisuje proces przygotowania paliwa do reaktorów jądrowych, - opisuje sposób odbioru energii z reaktora.	- stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, - wyjaśnia znaczenie izotopu ^{238}U w paliwie do reaktorów.
41.	Energetyka jądrowa				
42.	Synteza jądrowa	wie, że podczas łączenia lekkich jąder wydzielą się energia.	- opisuje reakcję termojądrową przemiany wodoru w hel zachodzącą w gwiazdach, - omawia warunki zajścia reakcji syntezy.	szacuje energię wydzieloną podczas syntezy jądrowej na podstawie analizy wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej.	- stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, - opisuje sposób utrzymywania plazmy w reaktorach termojądrowych.
43.	Ewolucja gwiazd	- wie, że Słońce jest typową gwiazdą, - wie, że źródłem energii Słońca są reakcje termojądrowe w jego jądrze.			
44.	Supernowe i czarne dziury				

