



---

## **Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu technik elektroradiolog 321103**

**Wykonywanie codziennych pomiarów akceleratora medycznego w celu dopuszczenia aparatu do działalności klinicznej.**

**Oś priorytetowa II.** Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

**Działanie 2.15** Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się gospodarki

**Konkurs nr** POWR.02.15.00-IP.02-00-001/21 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ) – II Etap (DUZ II)

**PUBLIKACJA BEZPŁATNA**

**2022**

---

## Spis treści

1.	Założenia ogólne .....	4
1.1.	Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej.....	4
1.2.	Uzasadnienie ujęcia w programie nauczania zawodu dodatkowej umiejętności zawodowej, odnoszące się do potrzeb na rynku pracy.....	5
2.	Założenia organizacyjne.....	7
2.1.	Liczba godzin przewidzianych na realizację programu dodatkowej umiejętności zawodowej .....	7
2.2.	Wymagane kwalifikacje osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej .....	8
2.3.	Wyposażenie dydaktyczne niezbędne do realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej .....	12
2.4.	Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej .....	12
3.	Cele kształcenia – zadania zawodowe – określone dla dodatkowej umiejętności zawodowej. ....	15
4.	Wykaz efektów kształcenia określonych dla dodatkowej umiejętności zawodowej wraz z kryteriami ich weryfikacji. ....	16
5.	Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej .....	21
6.	Program nauczania przedmiotów wyodrębnionych w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej .....	22
6.1.	Przedmioty Fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii i aparatury elektromedycznej.....	22



---

6.2.	Przedmiot Ochrona radiologiczna .....	28
6.3.	Przedmiot Radioterapia.....	32
7.	Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej .....	39
7.1.	Obszary ewaluacji.....	39
7.2.	Wskaźniki osiągnięcia celu ewaluacji .....	39
7.3.	Przykładowe narzędzia ewaluacji .....	39
8.	Wykaz proponowanej literatury.....	40
8.1.	Podręczniki i publikacje naukowe .....	40
8.2.	Witryny internetowe .....	40
8.3.	Zalecenia, normy, noty aplikacyjne .....	42

## 1. Założenia ogólne.

### 1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Technik przed rozpoczęciem pracy klinicznej akceleratora medycznego musi wykonać pomiary dopuszczające aparat do pracy klinicznej. Pomiary te są również wykonywane w przypadku awarii (jeśli jest to konieczne), wyłączenia prądu oraz innych zdarzeń niepożądanych zakłócających pracę akceleratora. Umiejętność wykonywania wyżej wymienionych pomiarów pozwala na sprawną pracę i możliwość dopuszczenia aparatu do działania klinicznego. Kontrola akceleratora medycznego jest najważniejszym parametrem mówiącym o pracy i prawidłowym działaniu sprzętu. Ze względu na bardzo wysoką energię promieniowania, przed przystąpieniem do napromieniania, należy wykonać pomiary poranne akceleratora z uwzględnieniem wydajności, klinów mechanicznych oraz całego systemu obrazowania. Oprócz sprawdzenia parametrów wiązki terapeutycznej i sprzętu do obrazowania technik sprawdza zabezpieczenie drzwi do bunkra – czy blokada działa w sposób prawidłowy. Zostaje podjęta próba otwarcia drzwi do bunkra w czasie emitowania wiązki promieniowania. Powinno to spowodować przerwanie działania wiązki. Jeśli tak się dzieje, możemy mieć pewność że zabezpieczenie przed niepożądanym napromienianiem działa prawidłowo. Jeżeli blokada nie działa, technik nie dopuszcza akceleratora do pracy klinicznej i powiadamia o tym fakcie inżyniera (elektronika) odpowiedzialnego za sprzęt oraz kadrę kierowniczą. Codzienna kontrola to także sprawdzanie prawidłowego działania sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej, świadczącej o emisji wiązki promieniowania. Sprawdzenie działania systemu kamer umożliwiających kontrolę stanu pacjenta w trakcie napromieniania, jak również sprawdzenie działania mikrofonu i głośnika, dzięki któremu technik ma możliwość porozumiewania się z pacjentem przebywającym w bunkrze na stole terapeutycznym.

Ideą wprowadzenia dodatkowej umiejętności zawodowej jest nauczenie i pokazanie przyszłemu technikowi na czym polegają pomiary poranne i jakie czynności należy wykonać, aby akcelerator medyczny mógł zostać dopuszczony do pracy klinicznej z pacjentem. Codziennie przed przystąpieniem do napromieniania osób chorych technicy wykonują wiele czynności pozwalających na sprawdzenie działania aparatury. Dzięki opanowaniu dodatkowej umiejętności zawodowej przyszły technik elektroradiolog będzie mógł szybciej wykonywać pomiary poranne, gdyż będzie już zapoznany z odpowiednim systemem i procedurami, które należy wykonywać każdego dnia.

### **1.2. Uzasadnienie ujęcia w programie nauczania zawodu dodatkowej umiejętności zawodowej, odnoszące się do potrzeb na rynku pracy**

Rynek pracy w zawodzie technik elektroradiolog jest dzisiaj bardzo konkurencyjny. Każdy pracodawca stara się zapewnić chorym jak najlepiej wykształcony personel medyczny. Posiadanie przez technika elektroradiologa umiejętności wykonywania pomiarów porannych akceleratorów medycznych zwiększa szanse na podjęcie pracy w renomowanych ośrodkach.

Umiejętność sprawdzenia aparatury przez technika pozwala na sprawniejszą organizację pracy w zakładzie radioterapii. Skraca czas codziennego przygotowania akceleratorów do pracy klinicznej. Z reguły aparatura medyczna jest włączana przez elektronika. Jeśli w zakładzie jest kilka akceleratorów, a każdy musi być sprawdzony, jeden elektronik bądź fizyk musi przechodzić z aparatu na aparat, żeby móc wszystkie dopuścić do pracy. Wydłuża to znacznie czas przygotowania akceleratorów do pracy i automatycznie ogranicza czas pracy klinicznej, co przekłada się na mniejszą liczbę chorych poddawanych codziennej radioterapii.



---

Poprzez szybsze wykonanie pomiarów porannych można skrócić czas pomiarowy do niezbędnego minimum co wiąże się z możliwością przyjęcia większej ilości pacjentów na napromienianie w ciągu dnia pracy klinicznej akceleratora.

Absolwent szkoły z taką umiejętnością będzie bardzo konkurencyjny na rynku pracy. Pracodawca najchętniej zatrudnia pracownika, który posiada jak najwięcej umiejętności, które może wykorzystać w pracy.

---

## 2. Założenia organizacyjne.

### 2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu dodatkowej umiejętności zawodowej

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie technik elektroradiolog obejmuje kwalifikację MED.08 Świadczenie usług medycznych w zakresie diagnostyki obrazowej, elektromedycznej i radioterapii. Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynosi 875, realizowanych po 175 godzin w każdym semestrze nauki, nauka to łącznie pięć semestrów. Na realizację programu dodatkowej umiejętności zawodowej – Wykonywanie codziennych pomiarów akceleratora medycznego w celu dopuszczenia aparatu do działalności klinicznej przeznaczono 60 godzin dydaktycznych, w tym 20 wykładów prowadzonych w formie stacjonarnej lub online. 30 godzin dydaktycznych na ćwiczenia praktyczne i 10 godzin dydaktycznych na zajęcia praktyczne w zakładzie pracy.

**Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej obejmuje cztery semestry i będzie realizowany w II semestrze klasy I i w III i IV semestrze klasy II oraz V semestrze klasy III.**

Tabela 1. Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej

Semestr	Zajęcia teoretyczne realizowane w sali szkolnej lub online lub w zakładzie pracy	Ćwiczenia realizowane w sali do praktycznej nauki zawodu	Zajęcia w zakładzie pracy
II	4	10	-
III	4	7	5
IV	8	8	-
V	4	5	5

## 2.2. Wymagane kwalifikacje osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej

Wymagane kwalifikacje osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej:

1. osoby z tytułem zawodowym licencjat elektroradiolog;
2. osoby z tytułem zawodowym magister elektroradiolog;
3. licencjat fizyki medycznej;
4. magister fizyki medycznej.



Tabela 2. Wymagane kwalifikacje

<b>Przedmiot</b>	<b>Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia</b>
Fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii i aparatury elektromedycznej	<ol style="list-style-type: none"><li>1. studia pierwszego lub drugiego stopnia o specjalności elektroradiolog, fizyk medyczny oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego lub</li><li>2. studia pierwszego lub drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie na kierunku, którego program studiów obejmuje wiedzę i umiejętności z zakresu nauczanego przedmiotu wskazanego w programie dodatkowej umiejętności zawodowej oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego lub</li><li>3. studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie na kierunku (specjalności) innym niż wymienione w pkt 1 i 2, i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć dodatkowej umiejętności zawodowej oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego.</li></ol>

<b>Przedmiot</b>	<b>Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia</b>
Ochrona radiologiczna	<ol style="list-style-type: none"><li>1. studia pierwszego lub drugiego stopnia o specjalności elektroradiologia, oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego lub</li><li>2. studia pierwszego lub drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie na kierunku, którego program studiów obejmuje wiedzę i umiejętności z zakresu nauczanego przedmiotu wskazanego w programie dodatkowej umiejętności zawodowej oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego lub</li><li>3. studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku (specjalności) innym niż wymienione w pkt 1 i 2, i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć dodatkowej umiejętności zawodowej oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego.</li></ol>
Radioterapia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. studia pierwszego lub drugiego stopnia o specjalności elektroradiologia, kierunek lekarski,</li></ol>

Przedmiot	Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia
	<p>kierunek fizyka medyczna oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego lub</p> <p>2. studia pierwszego lub drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku, którego program studiów obejmuje wiedzę i umiejętności z zakresu nauczanego przedmiotu wskazanego w programie dodatkowej umiejętności zawodowej oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego lub</p> <p>3. studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku (specjalności) innym niż wymienione w pkt 1 i 2, i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć dodatkowej umiejętności zawodowej oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego.</p>

Kwalifikacje osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) wynikające z Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 24 lipca 2020 roku w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz. U. z 2020 r. poz. 1289).

### **2.3. Wyposażenie dydaktyczne niezbędne do realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej**

Zajęcia te powinny być prowadzone w Zakładzie Radioterapii z możliwością użycia sprzętu Linaccheck Monitor Test Device, Quickcheck webline. Możliwość obrazowania megawoltowego (MV) i kilowoltowego (KV) oraz kilowoltowej tomografii stożkowej (CBCT) i dostęp do akceleratora medycznego.

W przypadku braku możliwości skorzystania z pracowni terapeutycznej zajęcia mogą być prowadzone w formie prezentacji lub nauki na odległość z możliwością udostępniania obrazu i dźwięku w takim przypadku muszą zostać spełnione następujące warunki:

- stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny lub mobilny podłączony do sieci lokalnej i internetu;
- ekran lub tablica multimedialna i rzutnik lub telewizor multimedialny oraz urządzenie wielofunkcyjne lub drukarka i skaner;
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, wyposażone w pakiet programów biurowych;
- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem.

### **2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej**

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej – Wykonywanie codziennych pomiarów akceleratora medycznego, w celu dopuszczenia aparatu do działalności klinicznej wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych

w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik elektroradiolog w zakresie kwalifikacji: MED.08. Świadczenie usług medycznych w zakresie diagnostyki obrazowej, elektromedycznej i radioterapii.

Osoby chcące pozyskać dodatkową umiejętność muszą mieć zaliczony przedmiot:

- fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii i aparatury elektromedycznej;
- ochrona radiologiczna;
- radioterapia.

Tabela 3. Efekty kształcenia i kryteria weryfikacji

<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji:</b>
Właściwości i oddziaływanie z materią promieniowania jonizującego.	<ul style="list-style-type: none"><li>• wymienić rodzaje promieniowania;</li><li>• wymienić źródła promieniowania X, <math>\gamma</math>, <math>\beta</math>, <math>\alpha</math>;</li><li>• opisać zjawiska powstawania promieniowania X, <math>\gamma</math>, <math>\beta</math>, <math>\alpha</math>;</li><li>• opisać działanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe, a zwłaszcza organizm człowieka;</li><li>• wymienić skutki działania promieniowania jonizującego na organizmy żywe;</li><li>• wymienić właściwości promieniowania jonizującego wykorzystywane w radioterapii.</li></ul>

<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji:</b>
Podstawowe pojęcia dotyczące ochrony radiologicznej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówić pojęcia z zakresu ochrony radiologicznej;</li> <li>• wymienić rodzaje dawek;</li> <li>• omówić sposób obliczania dawek promieniowania;</li> <li>• opisać zasady ochrony radiologicznej;</li> <li>• omówić środki ochrony radiologicznej pacjenta i personelu.</li> </ul>
Działanie biologiczne promieniowania jonizującego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienić skutki biologiczne działania promieniowania jonizującego;</li> <li>• omówić oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią żywą.</li> </ul>
Ochrona radiologiczna w radioterapii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać uprawnienia zawodowe i obowiązki technika elektroradiologa w zakresie ochrony radiologicznej na stanowisku pracy;</li> <li>• rozróżnić sposoby i środki ochrony radiologicznej w radioterapii.</li> </ul>
Realizacja leczenia promieniami.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawiać sposób obsługi aparatury do teleradioterapii.</li> </ul>
Zapewnienie jakości w teleradioterapii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówić wymagania programu zapewnienia jakości w teleradioterapii.</li> </ul>

---

### **3. Cele kształcenia – zadania zawodowe – określone dla dodatkowej umiejętności zawodowej.**

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie Technik elektroradiolog w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej – Wykonywanie codziennych pomiarów akceleratora medycznego w celu dopuszczenia aparatu do działalności klinicznej, powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. organizowania stanowiska pracy do wykonywania pomiarów z wykorzystaniem akceleratora medycznego;
2. przeprowadzania pomiarów z wykorzystaniem akceleratora medycznego.

#### 4. Wykaz efektów kształcenia określonych dla dodatkowej umiejętności zawodowej wraz z kryteriami ich weryfikacji.

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia.

#### Fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii i aparatury elektromedycznej.

Tabela 4. Efekty kształcenia i kryteria weryfikacji przedmiotu - Fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii i aparatury elektromedycznej

<b>Efekt kształcenia.</b> <b>Słuchacz:</b>	<b>Kryteria weryfikacji.</b> <b>Słuchacz:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje właściwości promieniowania jonizującego i jego oddziaływanie z materią w odniesieniu do dawki promieniowania jonizującego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje promieniowania jonizującego stosowanego w radioterapii;</li> <li>• opisuje wpływ działania promieniowania jonizującego na człowieka;</li> <li>• opisuje istotę przenikania wiązki promieniowania przez ciało człowieka;</li> <li>• opisuje etapy radiobiologii i wskazuje, w jaki sposób wpływa ona na leczenie;</li> <li>• wymienia parametry wiązki promieniowania i możliwości jej przenikania;</li> <li>• wymienia akcesoria modelujące wiązkę promieniowania z uwzględnieniem rodzaju promieniowania i realizowanej procedury medycznej oraz odległości izocentrycznej;</li> <li>• wylicza etapy radiobiologii i opisuje w jaki sposób radiobiologia wpływa na leczenie.</li> </ul>



## Ochrona radiologiczna

Tabela 5. Efekty kształcenia i kryteria weryfikacji - Ochrona radiologiczna

<b>Efekt kształcenia.</b> <b>Słuchacz:</b>	<b>Kryteria weryfikacji.</b> <b>Słuchacz:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• potrafi omówić skutki działania promieniowania jonizującego.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• omawia skutki biologiczne działania promieniowania jonizującego z żywą materią;</li><li>• omawia etapy radiobiologii;</li><li>• omawia przenikanie wiązki promieniowania przez ciało człowieka.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• umie omówić zapewnienie jakości i ochronę radiologiczną w radioterapii.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• opisuje wymogi systemu jakości w radioterapii;</li><li>• opisuje wykonywanie pomiarów porównanych na akceleratorze medycznym i wyjaśnia ich zasadność oraz porównuje otrzymane wyniki z protokołem dopuszczającym do pracy akcelerator medyczny;</li><li>• opisuje uprawnienia zawodowe i obowiązki technika elektroradiologa w zakresie ochrony radiologicznej na stanowisku pracy oraz potrafi archiwizować dokonane pomiary.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>uczestniczy w realizacji wykonywania pomiarów dozymetrycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia zastosowanie i wykorzystanie aparatury pomiarowej;</li> <li>w odpowiedni sposób ustawia aparaturę pomiarową Linaccheck lub Quickcheck oraz sprzęt do weryfikacji ułożenia, wykonuje pomiary techniczne;</li> <li>omawia sposób wykonywania porannych pomiarów;</li> <li>omawia zastosowanie i wykorzystywanie aparatury pomiarowej;</li> <li>zapisuje uzyskane wyniki w protokole.</li> </ul>
--	---

Tabela 6. Efekty kształcenia i kryteria weryfikacji Radioterapia

<b>Efekt kształcenia.</b>	<b>Kryteria weryfikacji.</b>
<p><b>Słuchacz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uczestniczy w przygotowaniu stanowiska w pracowni radioterapii.</li> </ul>	<p><b>Słuchacz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ppisuje, w jaki sposób należy sprawdzić działanie oświetlenia i kamer i sprzętu nagłośniającego w bunkrze i sterowni;</li> <li>ustawia w odpowiedni sposób aparaturę pomiarową Linaccheck lub Quickcheck na stole terapeutycznym, sprawdzając</li> </ul>

	<p>otrzymane pole świetlne i odległość izocentryczną;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• omawia w jaki sposób należy sprawdzić działanie blokad drzwi do bunkra i systemu weryfikacji obrazowej.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• umie omówić zapewnienie jakości w radioterapii.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• opisuje wymogi systemu jakości w radioterapii;</li><li>• opisuje wykonywanie pomiarów porównanych na akceleratorze medycznym i wyjaśnia ich zasadność oraz porównuje otrzymane wyniki z protokołem dopuszczającym do pracy akcelerator medyczny;</li><li>• opisuje uprawnienia zawodowe i obowiązki technika elektroradiologa w zakresie ochrony radiologicznej na stanowisku pracy oraz potrafi archiwizować dokonane pomiary.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• prowadzi dokumentację pomiarów porównanych dopuszczających akcelerator medyczny do pracy klinicznej</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• opisuje, w jaki sposób należy sporządzić dokumentację/protokoły pomiarów porównanych dopuszczających akcelerator medyczny do pracy klinicznej;</li><li>• odnotowuje zgodnie z procedurą działanie wymaganych blokad oraz</li></ul>

	innych parametrów sprawdzanych w czasie wykonywania pomiarów porannych akceleratora medycznego.
<ul style="list-style-type: none"><li>• charakteryzuje metody i techniki terapii zgodnie ze standardami w radioterapii z uwzględnieniem pola promieniowania.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• opisuje metody i techniki radioterapii stosowane do leczenia;</li><li>• opisuje procedury medyczne realizowane w zakładzie z uwzględnieniem potrzebnych akcesoriów do modelowania wiązki terapeutycznej.</li></ul>

## 5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Tabela 7. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Nazwa przedmiotu/zajęć	Liczba godzin	Uwagi do realizacji (forma zajęć np. wykład on-line, ćwiczenia praktyczne, zajęcia w zakładzie pracy itp.)
Fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii i aparatury elektromedycznej	4 10	Wykład prowadzony stacjonarnie lub online, ew. w zakładzie pracy. Ćwiczenia praktyczne.
Ochrona radiologiczna	5 5	Wykład prowadzony stacjonarnie lub online, ew. w zakładzie pracy. Zajęcia w zakładzie pracy.
Radioterapia	11 20 5	Wykład prowadzony stacjonarnie lub online, ew. w zakładzie pracy. Ćwiczenia praktyczne. Zajęcia w zakładzie pracy.

## 6. Program nauczania przedmiotów wyodrębnionych w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej

### 6.1. Przedmioty Fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii i aparatury elektromedycznej.

#### Cele ogólne

1. Omówienie promieniowania jonizującego i jego oddziaływania na pacjenta.
2. Przedstawienie budowy i obsługi akceleratora medycznego.

#### Cele operacyjne

##### Słuchacz potrafi:

1. wymienić typy promieniowania jonizującego;
2. scharakteryzować wpływ promieniowania jonizującego na DNA komórki;
3. ustawić w odpowiedni sposób aparaturę pomiarową;
4. sprawdzić parametry techniczne aparatury blokady, lasery, kamery i nagłośnienie;
5. wykonać pomiary akceleratora medycznego.

Tabela 8. Program nauczania - Przedmioty Fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii i aparatury elektromedycznej

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz:	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
Promieniowanie jonizujące	1. Właściwości i oddziaływania z materią promieniowa	Charakteryzuje właściwości promieniów	4 h wykładu	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić typy promieniowania jonizującego stosowanego w radioterapii;</li> </ul>	Semestr II klasa I.  Zajęcia teoretyczne realizowane

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz:	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
	nia jonizującego.	ania jonizującego i oddziaływanie z materią w odniesieniu do dawki promieniowania jonizującego.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• powiedzieć, w jaki sposób promieniowanie jonizujące wpływa na człowieka;</li> <li>• wymienić możliwości przenikania wiązki promieniowania przez ciało człowieka w zależności od energii promieniowania;</li> <li>• wymienić parametry wiązki promieniowania stosowanej w radioterapii;</li> <li>• wymienić akcesoria modelujące wiązkę promieniowania z uwzględnieniem rodzaju promieniowania i realizowanej procedury medycznej;</li> <li>• wskazać odległość izocentryczną na akceleratorze medycznym i wyjaśnić, co ona oznacza;</li> </ul>	e w sali szkolnej lub online, lub w zakładzie pracy.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz:	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
				<ul style="list-style-type: none"> <li>opisać budowę akceleratora medycznego.</li> </ul>	
Sprzęt używany w radioterapii	2. Aparatura wykorzystywana w radioterapii	Uczestniczy w przygotowaniu stanowiska i aparatury w pracowni radioterapii.	5 h ćwiczeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzić poprawność działania oświetlenia w bunkerze i sterowni;</li> <li>prawidłowo według procedury ustawić aparaturę pomiarową Linaccheck lub Quickcheck na stole terapeutycznym;</li> <li>sprawdzić na podstawie otrzymanego pola promieniowania wymiar pola świetlnego na Linacchecku bądź Quickchecku;</li> <li>włączyć i sprawdzić symetrię laserów do pozycjonowania pacjenta;</li> <li>sprawdzić działanie kamer znajdujących się w bunkerze;</li> <li>sprawdzić działanie sprzętu</li> </ul>	Semestr II klasa I.  Ćwiczenia realizowane w Sali do praktycznej nauki zawodu.



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz:	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
				<p>nagłośniającego w bunkrze;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrolować sprzęt znajdujący się w bunkrze pod kątem uszkodzeń mechanicznych;</li> <li>• ustawić odpowiednią odległość do sprzętu pomiarowego;</li> <li>• sprawdzić działanie oświetlenia w sterowni i bunkrze;</li> <li>• sprawdzić działanie blokady drzwi do bunkra;</li> <li>• ustawić sprzęt do weryfikacji obrazowania MV i KV.</li> </ul>	
Pomiary techniczne akceleratora medycznego	3. Wykonywanie pomiarów	Uczestniczy w realizacji wykonywania pomiarów dozymetrycznych.	5h ćwiczeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówić aparaturę wykorzystywaną do pomiarów dozymetrycznych akceleratora medycznego;</li> <li>• współpracować w zespole;</li> <li>• zapisywać uzyskane wyniki;</li> </ul>	Semestr II klasa I. Ćwiczenia realizowane w sali do praktycznej nauki zawodu.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz:	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• poprawnie wykorzystywać aparaturę pomiarową;</li> <li>• omówić zastosowanie aparatury pomiarowej;</li> <li>• w odpowiedni sposób ustawić aparaturę pomiarową Linacheck lub Quickcheck;</li> <li>• włączyć lasery używane do pozycjonowania pacjenta oraz sprawdzić ich symetrię;</li> <li>• sprawdzić na podstawie otrzymanego pola promieniowania wymiar pola świetlnego na Linachecku bądź Quickchecku.</li> </ul>	

**Metody realizacji przedmiotu fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii i aparatury elektromedycznej:**

- wykład ilustrowany;
- prezentacja multimedialna z pokazywaniem schematów;

i plansz dydaktycznych obrazujących aparaturę używaną w radioterapii

- pakiety dydaktyczne dla słuchacza;
- prezentacje multimedialne z zakresu fizyki promieniowania;
- ćwiczenia praktyczne w grupach;
- filmy z zakresu fizyki promieniowania.

### **Środki dydaktyczne do przedmiotu fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii i aparatury elektromedycznej:**

- pakiety dydaktyczne dla słuchacza;
- teksty przewodnie;
- ćwiczenia w grupach oglądanie sprzętu pomiarowego;
- podręczniki;
- schematy przedstawiające przyrządy pomiarowe.

### **Obudowa dydaktyczna (wyposażenie):**

- stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny lub mobilny podłączony do sieci lokalnej i internetu;
- ekran lub tablica multimedialna i rzutnik lub telewizor multimedialny, a także urządzenie wielofunkcyjne lub drukarka i skaner;
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w pakiet programów biurowych;
- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa;
- urządzenie pomiarowe Linacheck lub Quickcheck.

### **Warunki realizacji:**

- zagadnienia teoretyczne mogą być realizowane w sali szkolnej lub poprzez platformy do zdalnego nauczania.

### **Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:**

- testy pisemne (np. jednokrotnego i wielokrotnego wyboru);
- zadania praktyczne na bieżąco w trakcie realizacji treści dydaktycznych działu programowego;
- zadania praktyczne po zakończeniu działu programowego.

## **6.2. Przedmiot Ochrona radiologiczna**

### **Cele ogólne:**

1. omówienie podstawowych pojęć związanych z ochroną radiologiczną w zakresie radioterapii;
2. omówienie uwarunkowań prawnych i odpowiedzialności zawodowej technika elektroradiologii.

### **Cele operacyjne.**

#### **Słuchacz potrafi:**

1. wymienić skutki oddziaływania i przenikania promieniowania jonizującego z materią żywą;
2. wymienić uprawnienia i obowiązki zawodowe technika elektroradiologa związane z ochroną radiologiczną pacjenta i personelu;
3. omówić urządzenia pomiarowe wykorzystywane w radioterapii;
4. prowadzić i archiwizować dokumentację związaną z pomiarami akceleratora medycznego.

Tabela 9. Program nauczania - Ochrona radiologiczna

<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Efekt kształcenia. Słuchacz:</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:</b>	<b>Etap realizacji/ uwagi o realizacji</b>
Radiobiologia	1. Działanie biologiczne promieniowania jonizującego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi omówić skutki działania promieniowania jonizującego.</li> </ul>	2 h wykładu	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić skutki biologiczne działania promieniowania jonizującego;</li> <li>omówić oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią żywą;</li> <li>wymienić możliwości przenikania wiązki promieniowania przez ciało człowieka w zależności od energii promieniowania.</li> </ul>	Semestr III klasa II.  Zajęcia teoretyczne realizowane w sali szkolnej lub online lub w zakładzie pracy.
Bezpieczeństwo w radioterapii	2. Ochrona radiologiczna w radioterapii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie omówić zapewnienie jakości i ochrony radiologicznej w radioterapii.</li> </ul>	3 h wykładu	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić zasady i środki ochrony radiologicznej pacjenta i technika w radioterapii;</li> <li>opisać uprawnienia zawodowe i obowiązki technika elektroradiologa w zakresie ochrony radiologicznej na</li> </ul>	Semestr III klasa II 2h wykładu i 1h. Semestr IV klasa II.  Zajęcia teoretyczne realizowane w sali szkolnej lub online, lub w

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz:	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
				stanowisku pracy w radioterapii; • rozróżnić sposoby i środki ochrony radiologicznej pacjenta i personelu w radioterapii; • w prawidłowy sposób wypełnia dokumentację pomiarową według procedury i dba o jej prawidłowe archiwizowanie.	zakładzie pracy.
Dozymetria w radioterapii	3. Pomiary dozymetryczne w radioterapii	• Uczestniczy w wykonywaniu pomiarów dozymetrycznych w radioterapii.	5 h zajęć w zakładzie pracy.	• wymienić podstawowe pojęcia z zakresu dozymetrii; • omówić rodzaje dozymetrów stosowanych w radioterapii oraz sprzęt pomiarowy.	Semestr III klasa II. Zajęcia teoretyczne realizowane w sali szkolnej lub online, lub w zakładzie pracy.

### Metody realizacji przedmiotu ochrona radiologiczna:

- wykład ilustrowany;
- prezentacja multimedialna z zakresu ochrony radiologicznej;

- filmy z zakresu fizyki promieniowania.

### **Środki dydaktyczne do przedmiotu ochrona radiologiczna:**

- pakiety dydaktyczne dla słuchacza;
- teksty przewodnie i ustawy;
- prezentacje multimedialne z zakresu ochrony radiologicznej w radioterapii;
- filmy z zakresu ochrony radiologicznej;
- ćwiczenia praktyczne w zakładzie pracy z wykorzystaniem dostępnego sprzętu pomiarowego.

### **Obudowa dydaktyczna (wyposażenie):**

- stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny lub mobilny podłączony do sieci lokalnej i internetu, ekran lub tablica multimedialna i rzutnik lub telewizor multimedialny, urządzenie wielofunkcyjne lub drukarka i skaner;
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w pakiet programów biurowych;
- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa;
- sala dydaktyczna wyposażona w stanowisko komputerowe dla wykładowcy, rzutnik multimedialny i drukarkę;
- komputer powinien posiadać dostęp do Internetu oraz do platformy zdalnego nauczania;
- urządzenie pomiarowe Linacheck.lub Quickcheck.

## Warunki realizacji

Zagadnienia teoretyczne mogą być realizowane w sali szkolnej lub poprzez platformy do zdalnego nauczania.

Zajęcia praktyczne powinny być realizowane w pracowni do praktycznej nauki zawodu.

## Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:

- testy pisemne (np.: jednokrotnego i wielokrotnego wyboru);
- zadania praktyczne na bieżąco w trakcie realizacji treści dydaktycznych działu programowego;
- zadania praktyczne po zakończeniu działu programowego.

### 6.3. Przedmiot Radioterapia

#### Cele ogólne:

1. scharakteryzowanie metod i technik wykorzystywanych w radioterapii wraz z procedurami medycznymi oraz potrzebną dokumentacją;
2. przedstawienie budowy i obsługi aparatury i sprzętu do radioterapii;
3. dokumentowanie wykonanych pomiarów w prawidłowy sposób.

#### Cele operacyjne.

#### Słuchacz potrafi:

1. omówić sposób wykonania porannych pomiarów w odpowiedni sposób ustawić sprzęt i sporządzić dokumentację pomiarową;
2. sprawdzić wszystkie parametry techniczne;
3. archiwizować wyniki i dbać o zapewnienie jakości w radioterapii;
4. omówić metody i techniki realizowane w trakcie radioterapii;
5. zapewnić ochronę radiologiczną pacjentowi i personelowi.



Tabela 10. Program nauczania - Radioterapia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
Przygotowanie aparatury do pomiarów akceleratora medycznego	1. Zadania zawodowe technika elektroradiologa w radioterapii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>uczestniczy w przygotowaniu stanowiska w pracowni radioterapii.</li> </ul>	8 h wykładu 14h ćwiczeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>omówić przygotowanie sprzętu do realizacji radioterapii;</li> <li>omówić sposób wykonywania porannych pomiarów;</li> <li>współpracować w zespole;</li> <li>zapisywać uzyskane wyniki sprawdzić na podstawie otrzymanego pola promieniowania wymiar pola świetlnego na Linachecku bądź Quickchecku;</li> <li>ustawić odpowiednią odległość do sprzętu pomiarowego;</li> <li>włączyć i sprawdzić symetrię laserów do pozycjonowania pacjenta;</li> </ul>	<p>Semestr IV klasa II 7 h wykładu i 1h wykładu semestr V klasa III.</p> <p>Zajęcia teoretyczne realizowane w sali szkolnej lub online lub w zakładzie pracy.</p> <p>Ćwiczenia realizowane w sali do praktycznej nauki zawodu.</p> <p>Semestr III klasa II 7h ćwiczeń i semestr IV klasa III 3 h ćwiczeń oraz 4 h ćwiczeń w V</p>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzić działanie oświetlenia w bunkrze i sterowni;</li> <li>• sprawdzić działanie sprzętu nagłośniającego;</li> <li>• sprawdzić działanie blokady drzwi do bunkra;</li> <li>• ustawić sprzęt do weryfikacji obrazowania MV i KV.</li> </ul>	semestrze klasa III.
Jakość leczenia w radioterapii	2. Jakość w radioterapii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi dbać o zapewnienie jakości w radioterapii</li> </ul>	5 h w zakładzie pracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówić wymagania programu zapewnienia jakości w radioterapii;</li> <li>• omówić wykonywane pomiary poranne na akceleratorze medycznym i wyjaśnić ich zasadność;</li> <li>• porównać otrzymane parametry z protokołem dopuszczającym</li> </ul>	Semestr V klasa III.  Zajęcia realizowane w zakładzie pracy.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
				<p>akcelerator medyczny do pracy;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prawidłowo ocenić obrazowanie MV i KV;</li> <li>• opisać uprawnienia zawodowe i obowiązki technika elektroradiologa ;</li> <li>• rozróżnić sposoby i środki ochrony radiologicznej w radioterapii;</li> <li>• omówić wymagania programu zapewnienia jakości w radioterapii.</li> </ul>	
Dokumentacja i protokoły do pomiarów akceleratora medycznego	3. Archiwizowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prowadzi dokumentację pomiarów porannych dopuszczających akcelerator medyczny do pracy klinicznej.</li> </ul>	6 h ćwiczeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządzać dokumentację/protokoły pomiarów porannych dopuszczających akcelerator medyczny do pracy klinicznej po wykonaniu pomiarów dozymetrycznych i obrazowych;</li> </ul>	<p>Semestr IV klasa II 5h ćwiczeń i 1h semestr V klasa III.</p> <p>Ćwiczenia realizowane w sali do praktycznej nauki zawodu.</p>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• odnotować zgodnie z procedurą działanie wymaganych blokad oraz innych parametrów sprawdzanych w czasie wykonywania pomiarów porannych;</li> <li>• wypełniać protokoły dopuszczające akcelerator do pracy medycznej;</li> <li>• wykorzystywać sprzęt komputerowy do archiwizacji wykonanych pomiarów akceleratora medycznego;</li> <li>• rozróżnić sposoby i środki ochrony radiologicznej w radioterapii.</li> </ul>	
Metody napromieniania	4. Techniki radioterapii wykorzystywane w leczeniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje metody i techniki terapii zgodnie ze</li> </ul>	3 h wykładu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzować metody i techniki radioterapii stosowane do napromieniania;</li> </ul>	Semestr V klasa III.  Zajęcia teoretyczne

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Efekt kształcenia. Słuchacz	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji). Słuchacz potrafi:	Etap realizacji/ uwagi o realizacji
		standardami w radioterapii z uwzględnieniem pola promieniowania.		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić procedury medyczne realizowane w zakładzie z uwzględnieniem potrzebnych akcesoriów do modelowania wiązki terapeutycznej;</li> <li>wskazać odległość izocentryczną na akceleratorze.</li> </ul>	realizowane w sali szkolnej lub online lub w zakładzie pracy.

#### Metody realizacji przedmiotu radioterapia:

- wykład ilustrowany;
- prezentacja multimedialna.

#### Środki dydaktyczne do przedmiotu:

- prezentacje multimedialne z zakresu radioterapii;
- filmy z zakresu radioterapii;
- teksty przewodnie;
- opisy procedur z zakresu radioterapii;
- ćwiczenia praktyczne w zakładzie pracy z wykorzystaniem dostępnego sprzętu medycznego.

### **Obudowa dydaktyczna (wyposażenie):**

- stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny lub mobilny podłączony do sieci lokalnej i internetu, ekran lub tablicę multimedialną i rzutnik lub telewizor multimedialny oraz urządzenie wielofunkcyjne lub drukarkę i skaner;
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w pakiet programów biurowych;
- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa;
- urządzenie pomiarowe Linacheck lub Quickcheck.

### **Warunki realizacji**

Zagadnienia teoretyczne mogą być realizowane w sali szkolnej lub poprzez platformy do zdalnego nauczania. Zajęcia praktyczne powinny być realizowane w pracowni do praktycznej nauki zawodu.

### **Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:**

- testy pisemne (np.: jednokrotnego i wielokrotnego wyboru, zadania prawda/fałsz, zadania z luką, krótkie odpowiedzi, rozszerzone odpowiedzi);
- zadania praktyczne na bieżąco w trakcie realizacji treści dydaktycznych działu programowego;
- zadania praktyczne po zakończeniu działu programowego.

## **7. Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej**

### **7.1. Obszary ewaluacji**

Monitorowanie przebiegu zajęć z uwzględnieniem realizacji przedmiotu na stanowisku pracy. Ewaluacja obejmuje całą grupę słuchaczy.

Sprawdzenie poprawności realizacji zajęć w oparciu o zapisane projekty związane z wypełnieniem dokumentacji i stosownych protokołów dopuszczających akcelerator do pracy klinicznej.

### **7.2. Wskaźniki osiągnięcia celu ewaluacji**

Ewaluacja przeprowadzona na początku semestru – „na wejściu” (zwana również diagnozującą) odbywa się w celu sprawdzenia stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zakresu radioterapii, ochrony radiologicznej i fizycznych i technicznych podstaw aparatury elektromedycznej.

Ewaluacja końcowa – konkluzyjna (sumująca/sumatywna) koncentruje się na analizie rezultatów i skutków programu zarówno założonych przed realizacją, jak i niepożądanych, wynikłych w trakcie realizacji, opisana w postaci wniosków i rekomendacji do programu w następnych latach kształcenia.

### **7.3. Przykładowe narzędzia ewaluacji**

Przykładowe narzędzia ewaluacji:

- ankieta - kwestionariusz ankiety;
- obserwacja – arkusz obserwacji;
- pomiar dydaktyczny – sprawdzian, test, symulacja pracy, próba pracy.

## 8. Wykaz proponowanej literatury

### 8.1. Podręczniki i publikacje naukowe

- [1] Kęпка L.: *Radioterapia dla onkologów nie radioterapeutów*. Target, Żarki Letnisko 2020
- [2] Toth Z.: (red.), *Radioterapia i diagnostyka radioizotopowa*. PZWL, Warszawa 1980
- [3] Wasilewski M.: *Technika radioterapii dla techników elektroradiologii*. Centrum Onkologii, Warszawa 1992

### 8.2. Witryny internetowe

- [i1] [https://medsuro.nl/wp-content/uploads/2019/04/LINACHECK\\_Spec\\_en\\_54113900\\_00.pdf?fbclid=IwAR3\\_OkSUaJGzzyAGFzT71EwD6ON254yrLIHYIzK8R6H6IIXM5PJ3AdMsKGQ](https://medsuro.nl/wp-content/uploads/2019/04/LINACHECK_Spec_en_54113900_00.pdf?fbclid=IwAR3_OkSUaJGzzyAGFzT71EwD6ON254yrLIHYIzK8R6H6IIXM5PJ3AdMsKGQ) Witryna internetowa PTW dosimetry pt.: „*Dosimetric Device for Automatic Checks of The Monitor Calibration in Radiation Therapy*” zawierająca informacje dotyczące przyrządu służącego do pomiarów wiązki promieniowania akceleratora medycznego. [dostęp: 08.08.2022]
- [i2] <https://www.ptwdosimetry.com/en/products/quickcheck-weblines/?fbclid=IwAR2CHqoakKgBILEeH9AM3kMNX2EX8-3K9GN-WqWFqMuowQPMWuYAzeXdaRg> Witryna internetowa PTW dosimetry pt.: „*Quickcheck-weblines*” zawierająca informacje dotyczące przyrządu służącego do pomiarów wiązki promieniowania akceleratora medycznego. [dostęp: 08.08.2022]



- [i3] [https://journals.wco.pl/los/article/view/114?fbclid=IwAR1D03v6XINcUUE5nARFoquB7wfYB68Ft6gzq\\_NJYCxKTcVAepSf8X6IGSU](https://journals.wco.pl/los/article/view/114?fbclid=IwAR1D03v6XINcUUE5nARFoquB7wfYB68Ft6gzq_NJYCxKTcVAepSf8X6IGSU) *Witryna internetowa Letters In Onkology Science pt.: „Wdrożenie urządzenia QuickCheck firmy PTW do codziennej kontroli stabilności wydajności akceleratorów medycznych.” zawierająca informacje dotyczące urządzenia QuickCheck firmy PTW badające działanie urządzenia oraz możliwości jego zastosowania do codziennej kontroli dozymetrycznej akceleratora medycznego. [dostęp: 08.08.2022]*
- [i4] <https://journals.wco.pl/los/article/view/200/217?fbclid=IwAR1TeLfcgK080eqK7nklbBhvgBVwSqndZDNeGnT8wcjOX5KIBII9nCZBVD0> *Witryna internetowa journals. Zeszyty Naukowe WCO, pt.: „Analiza wpływu dokładności pozycjonowania urządzenia QUICKCHECK weblina na pomiar parametrów wiązki promieniowania.” zawierająca informacje dotyczące wpływu dokładności ułożenia aparatury pomiarowej względem osi centralnej wiązki promieniowania na jej parametry. [dostęp: 08.08.2022]*
- [i5] [https://www.wienkav.at/kav/kfj/91033454/physik/tb/tb\\_beam\\_stability.htm?fbclid=IwAR1DE5DkT1zFoROjcsd9LA0-d258-SZZiT\\_Aqs5LVkYPdKgil1Hz93qZG0I](https://www.wienkav.at/kav/kfj/91033454/physik/tb/tb_beam_stability.htm?fbclid=IwAR1DE5DkT1zFoROjcsd9LA0-d258-SZZiT_Aqs5LVkYPdKgil1Hz93qZG0I) *Witryna internetowa pt.: „True Beam Stability: Results After 6 Months” zawierająca informację mówiące o stabilności aparatu True Beam na podstawie pomiarów wykonanych urządzeniem Linaccheck po 6 miesiącach. [dostęp: 08.08.2022]*

---

### 8.3. Zalecenia, normy, noty aplikacyjne

- [z1] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi
- [z2] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej
- [z3] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 14 października 2021 r. w sprawie minimalnych wymagań dla jednostek ochrony zdrowia prowadzących działalność związaną z narażeniem w celach medycznych, polegającą na udzielaniu świadczeń zdrowotnych z zakresu radioterapii i leczenia za pomocą produktów radiofarmaceutycznych
- [z4] <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/prawo-atomowe-16890219>  
Prawo atomowe [dostęp: 08.08.2022]