



भारत सरकार
कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय
प्रशिक्षण महानिदेशालय

योग्यता आधारित पाठ्यक्रम

रेडियोलॉजी तकनीशियन

(अवधि: दो वर्ष)

शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (सीटीएस)

एनएसक्यूएफ स्तर- 4



क्षेत्र – स्वास्थ्य सेवा



Directorate General of Training

रेडियोलाँजी तकनीशियन

(गैर-इंजीनियरिंग ट्रेड)

(मार्च 2023 में संशोधित)

संस्करण: 2.0

शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (सीटीएस)

एनएसक्यूएफ स्तर - 4

द्वारा विकसित

कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय

प्रशिक्षण महानिदेशालय

केंद्रीय कर्मचारी प्रशिक्षण एवं अनुसंधान संस्थान

EN-81, सेक्टर-V, साल्ट लेक सिटी,

कोलकाता – 700 091

www.cstaricalcutta.gov.in

सं.	विषय	पृष्ठ सं.
1.	पाठ्यक्रम संबंधी जानकारी	1
2.	प्रशिक्षण प्रणाली	2
3.	नौकरी भूमिका	6
4.	सामान्य जानकारी	7
5.	शिक्षण के परिणाम	9
6.	मूल्यांकन मानदंड	11
7.	ट्रेड पाठ्यक्रम	15
8.	अनुलग्नक I (व्यापारिक औजारों और उपकरणों की सूची)	३१
9.	अनुलग्नक II (व्यापार विशेषज्ञों की सूची)	32

1. COURSE INFORMATION

“रेडियोलॉजी तकनीशियन” ट्रेड की एक वर्ष की अवधि के दौरान, उम्मीदवार को नौकरी की भूमिका से संबंधित व्यावसायिक कौशल, व्यावसायिक ज्ञान और रोजगार कौशल पर प्रशिक्षित किया जाता है। इसके अलावा, उम्मीदवार को आत्मविश्वास बढ़ाने के लिए प्रोजेक्ट वर्क, पाठ्येतर गतिविधियाँ और औद्योगिक यात्राएँ करने का काम सौंपा जाता है। व्यावसायिक कौशल विषय के अंतर्गत शामिल व्यापक घटक इस प्रकार हैं:-

प्रथम वर्ष: इस वर्ष के दौरान, प्रशिक्षु परमाणु और नाभिकीय भौतिकी, विद्युत चुम्बकीय विकिरण और एक्स-रे का उत्पादन, आधुनिक एक्स-रे ट्यूबों का निर्माण और पदार्थ के साथ एक्स-रे की अंतःक्रिया को समझने में सक्षम होगा। एक्स-रे सर्किट और इकाइयों की पहचान करें, कंसोल पैनल, रेडियोग्राफिक ग्रिड और बीम प्रतिबंधक उपकरणों को संचालित करें। वह विकिरण सुरक्षा का अभ्यास करेगा और विकिरण माप उपकरणों को संचालित करेगा और रेडियोथेरेपी को समझेगा।

उम्मीदवार पुतलों और कंकाल का उपयोग करके सामान्य और रेडियोग्राफिक शरीर रचना, हड्डियों, जोड़ों और शरीर प्रणालियों को इकट्ठा करने में सक्षम होगा। वह रेडियोग्राफिक और डार्करूम तकनीकों को निष्पादित करेगा, रेडियोग्राफिक फिल्म प्रसंस्करण करेगा। प्रशिक्षु रेडियोग्राफिक कंट्रास्ट मीडिया को समझेगा और रेडियोग्राफिक पोजिशनिंग और विशेष प्रक्रियाओं को निष्पादित करेगा।

दूसरा वर्ष: इस वर्ष, प्रशिक्षु सीटी रोगी की स्थिति का विश्लेषण करने, वांछित गुणवत्ता की आवश्यक छवि बनाने के लिए एक्सपोजर और प्रोसेसिंग से जुड़े मापदंडों में हेरफेर करने और एमआरआई स्कैन संचालित करने और रोगी की स्थिति का प्रदर्शन करने, एमआरआई स्कैनिंग के लिए प्रोटोकॉल की समीक्षा करने में सक्षम होगा। वे यूएसजी स्कैन रोगी की स्थिति, तैयारी, सामान्य देखभाल तकनीकों का विश्लेषण करेंगे और सीआर, डीआर और फ्लोरोस्कोपी प्रणाली के कामकाज का विश्लेषण करेंगे और वांछित गुणवत्ता की आवश्यक छवि बनाने के लिए एक्सपोजर और प्रोसेसिंग से जुड़े मापदंडों में हेरफेर करेंगे। प्रशिक्षु रेडियोग्राफिक छवि गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारकों, उपकरणों और तकनीकों की व्याख्या करेंगे। वे रेडियोलॉजिकल परीक्षा के दौरान रोगियों को संभालने और तैयार करने में सामान्य रोगी देखभाल का वर्णन करेंगे।

प्रशिक्षु रेडियोग्राफिक अंशांकन और ट्यूब रेटिंग चार्ट का चयन और योजना बनाने में सक्षम होंगे। वे आपातकालीन स्थितियों और चिकित्सा आपातकालीन स्थितियों में उनके उपचार को समझेंगे और उनका प्रदर्शन करेंगे। रेडियोथेरेपी इकाइयों का संचालन और मानव रेडियोबायोलॉजी की मूल बातें, रेडियोथेरेपी में विकिरण सुरक्षा के प्रभावों को भी समझेंगे।

2.1 सामान्य

कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय के अंतर्गत प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) अर्थव्यवस्था/श्रम बाजार के विभिन्न क्षेत्रों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए कई व्यावसायिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रम प्रदान करता है। व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) के तत्वावधान में चलाए जाते हैं। शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (CTS) और प्रशिक्षुता प्रशिक्षण योजना (ATS) व्यावसायिक प्रशिक्षण के प्रचार-प्रसार के लिए DGT के दो अग्रणी कार्यक्रम हैं।

सीटीएस के तहत 'रेडियोलॉजी टेक्नीशियन' ट्रेड आईटीआई के नेटवर्क के माध्यम से देश भर में पढ़ाए जाने वाले लोकप्रिय पाठ्यक्रमों में से एक है। यह कोर्स दो साल की अवधि का है। इसमें मुख्य रूप से डोमेन क्षेत्र और कोर क्षेत्र शामिल हैं। डोमेन क्षेत्र (ट्रेड थ्योरी और प्रैक्टिकल) पेशेवर कौशल और ज्ञान प्रदान करता है, जबकि कोर क्षेत्र (रोजगार कौशल) आवश्यक कोर कौशल, ज्ञान और जीवन कौशल प्रदान करता है। प्रशिक्षण कार्यक्रम से उत्तीर्ण होने के बाद, प्रशिक्षु को डीजीटी द्वारा राष्ट्रीय व्यापार प्रमाणपत्र (एनटीसी) प्रदान किया जाता है जिसे दुनिया भर में मान्यता प्राप्त है।

अभ्यर्थियों को मोटे तौर पर यह प्रदर्शित करना होगा कि वे निम्नलिखित में सक्षम हैं:

- तकनीकी मापदंडों/दस्तावेजों को पढ़ना और व्याख्या करना, कार्य प्रक्रियाओं की योजना बनाना और उन्हें व्यवस्थित करना, आवश्यक सामग्रियों और उपकरणों की पहचान करना;
- सुरक्षा नियमों, दुर्घटना रोकथाम विनियमों और पर्यावरण संरक्षण शर्तों को ध्यान में रखते हुए कार्य निष्पादित करना;
- नौकरी करते समय व्यावसायिक कौशल, ज्ञान और रोजगार योग्यता का प्रयोग करें।
- चिकित्सा आपातकालीन स्थितियों में उपचारात्मक कार्य करना, विकिरण सुरक्षा करना तथा विकिरण मापक उपकरणों का संचालन करना।
- किए गए कार्य से संबंधित मापदंडों का दस्तावेजीकरण करें।

2.2 प्रगति पथ

- तकनीशियन के रूप में उद्योग में शामिल हो सकते हैं और वरिष्ठ तकनीशियन, पर्यवेक्षक के रूप में आगे बढ़ सकते हैं और प्रबंधक के स्तर तक बढ़ सकते हैं।
- संबंधित क्षेत्र में उद्यमी बन सकते हैं।
- विभिन्न प्रकार के उद्योगों में प्रशिक्षुता कार्यक्रमों में शामिल होकर राष्ट्रीय प्रशिक्षुता प्रमाणपत्र (एनएसी) प्राप्त किया जा सकता है।
- आईटीआई में प्रशिक्षक बनने के लिए शिल्प प्रशिक्षक प्रशिक्षण योजना (सीआईटीएस) में शामिल हो सकते हैं।
- डीजीटी के तहत उन्नत डिप्लोमा (व्यावसायिक) पाठ्यक्रम में शामिल हो सकते हैं।

2.3 पाठ्यक्रम संरचना

नीचे दी गई तालिका दो वर्ष की अवधि के दौरान विभिन्न पाठ्यक्रम तत्वों में प्रशिक्षण घंटों के वितरण को दर्शाती है:

क्र. सं.	पाठ्यक्रम तत्व	काल्पनिक प्रशिक्षण घंटे	
		1 ^{ला} वर्ष	दूसरा वर्ष
1	व्यावसायिक कौशल (व्यापारिक व्यावहारिक)	840	840
2	व्यावसायिक ज्ञान (व्यापार सिद्धांत)	240	300
3	रोजगार कौशल	120	60
	कुल	1200	1200

हर साल निकटवर्ती उद्योग में 150 घंटे का अनिवार्य ओजेटी (ऑन द जॉब ट्रेनिंग) तथा जहां यह उपलब्ध न हो, वहां समूह परियोजना अनिवार्य है।

4	नौकरी पर प्रशिक्षण (ओजेटी)/ समूह परियोजना	150	150
5	वैकल्पिक पाठ्यक्रम (आईटीआई प्रमाणीकरण के साथ 10वीं/12वीं कक्षा का प्रमाण पत्र या अतिरिक्त अल्पकालिक	240	240

	पाठ्यक्रम)		
--	------------	--	--

एक वर्षीय या दो वर्षीय ट्रेड के प्रशिक्षु 10वीं/12वीं कक्षा के प्रमाण पत्र के साथ-साथ आईटीआई प्रमाणीकरण या अतिरिक्त अल्पकालिक पाठ्यक्रमों के लिए प्रत्येक वर्ष 240 घंटे तक के वैकल्पिक पाठ्यक्रम का विकल्प भी चुन सकते हैं।

2.4 मूल्यांकन और प्रमाणन

प्रशिक्षणार्थी की कौशल, ज्ञान और दृष्टिकोण का परीक्षण पाठ्यक्रम अवधि के दौरान रचनात्मक मूल्यांकन के माध्यम से किया जाएगा तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम के अंत में समय-समय पर डीजीटी द्वारा अधिसूचित योगात्मक मूल्यांकन के माध्यम से किया जाएगा।

क) प्रशिक्षण अवधि के दौरान सतत मूल्यांकन (आंतरिक) सीखने के परिणामों के विरुद्ध सूचीबद्ध मूल्यांकन मानदंडों के परीक्षण द्वारा रचनात्मक मूल्यांकन पद्धति द्वारा किया जाएगा। प्रशिक्षण संस्थान को मूल्यांकन दिशानिर्देश में विस्तृत रूप से एक व्यक्तिगत प्रशिक्षु पोर्टफोलियो बनाए रखना होगा। आंतरिक मूल्यांकन के अंक www.bharatskills.gov.in पर उपलब्ध रचनात्मक मूल्यांकन टेम्पलेट के अनुसार होंगे।

बी) अंतिम मूल्यांकन योगात्मक मूल्यांकन के रूप में होगा। एनटीसी प्रदान करने के लिए अखिल भारतीय ट्रेड टेस्ट परीक्षा नियंत्रक, डीजीटी द्वारा दिशानिर्देशों के अनुसार आयोजित किया जाएगा। पैटर्न और अंकन संरचना को समय-समय पर डीजीटी द्वारा अधिसूचित किया जा रहा है। **सीखने के परिणाम और मूल्यांकन मानदंड अंतिम मूल्यांकन के लिए प्रश्नपत्र तैयार करने का आधार होंगे। अंतिम परीक्षा के दौरान परीक्षक व्यावहारिक परीक्षा के लिए अंक देने से पहले मूल्यांकन दिशानिर्देश में विस्तृत रूप से व्यक्तिगत प्रशिक्षु की प्रोफाइल की भी जाँच करेगा।**

2.4.1 पास विनियमन

समग्र परिणाम निर्धारित करने के उद्देश्य से, छह महीने और एक वर्ष की अवधि के पाठ्यक्रमों के लिए 100% का वेटेज लागू किया जाता है और दो साल के पाठ्यक्रमों के लिए प्रत्येक परीक्षा में 50% वेटेज लागू किया जाता है। ट्रेड प्रैक्टिकल और फॉर्मेटिव असेसमेंट के लिए न्यूनतम पास प्रतिशत 60% है और अन्य सभी विषयों के लिए 33% है।

2.4.2 मूल्यांकन दिशानिर्देश

यह सुनिश्चित करने के लिए उचित व्यवस्था की जानी चाहिए कि मूल्यांकन में कोई कृत्रिम बाधा न आए। मूल्यांकन करते समय विशेष आवश्यकताओं की प्रकृति को ध्यान में रखा जाना चाहिए। मूल्यांकन करते समय टीमवर्क, स्क्रेप/अपव्यय से बचना/कम करना और प्रक्रिया के अनुसार स्क्रेप/अपशिष्ट का निपटान, व्यावहारिक दृष्टिकोण, पर्यावरण के प्रति संवेदनशीलता और प्रशिक्षण में नियमितता पर उचित विचार किया जाना चाहिए। योग्यता का मूल्यांकन करते समय OSHE के प्रति संवेदनशीलता और स्व-शिक्षण दृष्टिकोण पर विचार किया जाना चाहिए।

मूल्यांकन साक्ष्य आधारित होगा जिसमें निम्नलिखित कुछ बातें शामिल होंगी:

- प्रयोगशाला/कार्यशाला में किया गया कार्य
- रिकॉर्ड बुक/दैनिक डायरी
- मूल्यांकन की उत्तर पुस्तिका
- मौखिक
- प्रगति चार्ट
- उपस्थिति और समय की पाबंदी
- कार्यभार
- परियोजना कार्य
- कंप्यूटर आधारित बहुविकल्पीय प्रश्न परीक्षा
- व्यावहारिक परीक्षा

आंतरिक (प्रारंभिक) मूल्यांकन के साक्ष्य और अभिलेखों को आगामी परीक्षा तक लेखापरीक्षा और जांच निकाय द्वारा सत्यापन के लिए सुरक्षित रखा जाना चाहिए। प्रारंभिक मूल्यांकन के लिए निम्नलिखित अंकन पैटर्न अपनाया जाना चाहिए:

पेश करने का स्तर	प्रमाण
(क) मूल्यांकन के दौरान 60%-75% की सीमा में अंक आवंटित किए जाएंगे	
इस ग्रेड में प्रदर्शन के लिए, उम्मीदवार को ऐसा काम करना चाहिए जो समय-समय पर मार्गदर्शन	• कार्य/कार्य के क्षेत्र में अच्छे कौशल और सटीकता का प्रदर्शन।

के साथ शिल्प कौशल के स्वीकार्य मानक की प्राप्ति को प्रदर्शित करता हो, और सुरक्षा प्रक्रियाओं और प्रथाओं के लिए उचित ध्यान देता हो।	- नौकरी की गतिविधियों को पूरा करने के लिए साफ-सफाई और स्थिरता का एक काफी अच्छा स्तर। - कार्य/नौकरी को पूरा करने में कभी-कभी सहायता।
(बी) मूल्यांकन के दौरान 75%-90% की सीमा में अंक आवंटित किए जाएंगे	
इस ग्रेड के लिए, एक उम्मीदवार को ऐसा काम करना चाहिए जो शिल्प कौशल के उचित मानक की प्राप्ति को प्रदर्शित करता हो, थोड़े से मार्गदर्शन के साथ, और सुरक्षा प्रक्रियाओं और प्रथाओं के प्रति सम्मान प्रदर्शित करता हो	- कार्य/असाइनमेंट के क्षेत्र में अच्छा कौशल स्तर और सटीकता। - नौकरी की गतिविधियों को पूरा करने के लिए साफ-सफाई और स्थिरता का एक अच्छा स्तर। - कार्य/नौकरी को पूरा करने में कम सहयोग।
(ग) मूल्यांकन के दौरान 90% से अधिक अंक आवंटित किए जाएंगे।	
इस ग्रेड में प्रदर्शन के लिए, उम्मीदवार को संगठन और निष्पादन में न्यूनतम या बिना किसी सहायता के तथा सुरक्षा प्रक्रियाओं और प्रथाओं के प्रति उचित सम्मान के साथ ऐसा कार्य करना होगा जो शिल्प कौशल के उच्च मानक की प्राप्ति को प्रदर्शित करता हो।	- कार्य/कार्य के क्षेत्र में उच्च कौशल स्तर और सटीकता। - नौकरी की गतिविधियों को पूरा करने के लिए उच्च स्तर की साफ-सफाई और स्थिरता। - कार्य/नौकरी को पूरा करने में न्यूनतम या कोई सहायता नहीं मिलना।

रेडियोलॉजी तकनीशियन

रेडियोलॉजी तकनीशियन को रेडियोलॉजिक टेक्नोलॉजिस्ट, रेडियोलॉजिकल टेक्नोलॉजिस्ट और तकनीशियन भी कहा जाता है। रेडियोलॉजी तकनीशियन रेडियोलॉजिस्ट के मार्गदर्शन में एक्स-रे, सीटी और एमआरआई स्कैन जैसी डायग्नोस्टिक इमेजिंग जांच करते हैं। वे मरीजों को तैयार करने और परीक्षण के लिए उपकरण चलाने के अलावा मरीजों के रिकॉर्ड रखने और उपकरणों को समायोजित करने और बनाए रखने के लिए जिम्मेदार होते हैं।

एक्स - रे तकनीशियन

एक्स-रे तकनीशियन; रेडियोग्राफर; रेडियोलॉजिकल सहायक बीमारियों के निदान के लिए एक्स-रे स्कियाग्राफ (फोटो) लेता है या एक्स-रे उपकरण चलाकर और रोगियों को किरणों के संपर्क में लाकर किरण उपचार देता है। किरणों के संपर्क के लिए नर्स द्वारा मरीजों को तैयार करता है या करवाता है। मशीनों को समायोजित करके और रेडियोलॉजिस्ट के निर्देशानुसार रोगियों को किरणों के संपर्क में लाकर संपर्क की अवधि और तीव्रता को नियंत्रित करता है। एक्स-रे सोफे पर मरीज को बिठाता है ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि एक्स-रे किए जाने वाले शरीर के हिस्से का सही एक्सपोजर हो और किरण के संपर्क में आने के लिए मरीज और खुद को एक्स-रे के हानिकारक एक्सपोजर से बचाने का खयाल रखा जाए। एक्स-रे ट्यूब को उचित दूरी और कोण पर समायोजित करता है उजागर फिल्म के साथ कैसेट को निकालना और उसे उपलब्ध डार्क रूम असिस्टेंट को सौंपना ताकि वह डेवलपिंग, फिक्सिंग, धुलाई, लेबलिंग (रोगी की तिथि और नाम) आदि कर सके। रेडियोलॉजिस्ट की तकनीकों और निर्देशों के अनुसार एक्स-रे फिल्मों को मिलाना, विकसित करना, ठीक करना आदि और प्रोसेस करना। कच्ची और उजागर फिल्मों, स्पेयर पार्ट्स और एक्स-रे या उपचारित रोगियों का रिकॉर्ड रखना। निर्धारित तकनीकों के अनुसार डेवलपर्स को मिलाना और फिल्म को प्रोसेस करना।

संदर्भ एनसीओ-2015:

- (i) 3211.0101 – रेडियोलॉजी तकनीशियन
- (ii) 3211.0100 – एक्स-रे तकनीशियन

संदर्भ संख्या:

- (i) एचएसएस/एन9451
- (ii) एचएसएस/एन9452
- (iii) एचएसएस/एन9453
- (iv) एचएसएस/एन9454
- (v) एचएसएस/एन9455
- (vi) एचएसएस/एन9456
- (vii) एचएसएस/एन9457
- (viii) एचएसएस/एन9458
- (ix) एचएसएस/एन 9459
- (x) एचएसएस/एन9460
- (xi) एचएसएस/एन9461
- (xii) एचएसएस/एन9462
- (xiii) एचएसएस/एन9463
- (xiv) एचएसएस/एन9464
- (xv) एचएसएस/एन9465
- (xvi) एचएसएस/एन9466

4. GENERAL INFORMATION

व्यापार का नाम	रेडियोलॉजी तकनीशियन
व्यापार कोड	डीजीटी/1059
एनसीओ - 2015	3211.0101, 3211.0100
एनओएस कवर	एचएसएस/एन9451, एचएसएस/एन9452, एचएसएस/एन9453, एचएसएस/एन9454, एचएसएस/एन9455, एचएसएस/एन9456, एचएसएस/एन9457, एचएसएस/एन9458, एचएसएस/एन9459, एचएसएस/एन9460, एचएसएस/एन9461, एचएसएस/एन9462, एचएसएस/एन9463, एचएसएस/एन9464, एचएसएस/एन9465, एचएसएस/एन9466
एनएसक्यूएफ स्तर	स्तर 4
शिल्पकार प्रशिक्षण की अवधि	दो वर्ष (2400 घंटे + 300 घंटे OJT/समूह परियोजना)
प्रवेश योग्यता	वीं कक्षा की परीक्षा उत्तीर्ण
न्यूनतम आयु	शैक्षणिक सत्र के प्रथम दिन 14 वर्ष ।
दिव्यांगजनों के लिए पात्रता	उपयुक्त नहीं है। इसे मेडिकल ट्रेड नहीं माना जाता
इकाई क्षमता (छात्रों की संख्या)	20 (अतिरिक्त सीटों का कोई अलग प्रावधान नहीं है)
अंतरिक्ष मानदंड	75 वर्ग मीटर
शक्ति मानदंड	4.0 किलोवाट
प्रशिक्षकों के लिए योग्यता:	
(i) रेडियोलॉजी तकनीशियन	एआईसीटीई/यूजीसी मान्यता प्राप्त इंजीनियरिंग कॉलेज/विश्वविद्यालय से रेडियोलॉजी तकनीशियन/रेडिएशन थेरेपी तकनीशियन में बी.वोक./डिग्री तथा संबंधित क्षेत्र में एक वर्ष का अनुभव। या एआईसीटीई से मान्यता प्राप्त तकनीकी शिक्षा बोर्ड से रेडियोलॉजी

	तकनीशियन में डिप्लोमा (न्यूनतम 2 वर्ष) या डीजीटी से प्रासंगिक उन्नत डिप्लोमा (व्यावसायिक) के साथ संबंधित क्षेत्र में दो साल का अनुभव। या "रेडियोलॉजी टेक्नीशियन" ट्रेड में एनटीसी/एनएसी उत्तीर्ण तथा संबंधित क्षेत्र में तीन वर्ष का योग्यता-पश्चात अनुभव। आवश्यक योग्यता: प्रासंगिक ट्रेड में राष्ट्रीय शिल्प प्रशिक्षक प्रमाणपत्र (एनसीआईसी) के नियमित / आरपीएल संस्करण। नोट: 2 (1+1) की इकाई के लिए आवश्यक दो प्रशिक्षकों में से एक के पास डिग्री/डिप्लोमा होना चाहिए और दूसरे के पास एनटीसी/एनएसी योग्यता होनी चाहिए। हालाँकि, दोनों के पास एनसीआईसी के किसी भी प्रकार की योग्यता होनी चाहिए।
(ii) रोजगार कौशल	तथा रोजगार कौशल में लघु अवधि टीओटी पाठ्यक्रम के साथ दो वर्ष का अनुभव। (12वीं/डिप्लोमा स्तर और उससे ऊपर अंग्रेजी/संचार कौशल और बेसिक कंप्यूटर का अध्ययन किया होना चाहिए) या रोजगार कौशल में अल्पावधि टीओटी पाठ्यक्रम के साथ आईटीआई में मौजूदा सामाजिक अध्ययन प्रशिक्षक।
(iii) प्रशिक्षक के लिए न्यूनतम आयु	21 वर्ष
औज़ारों और उपकरणों की सूची	अनुलग्नक-1 के अनुसार

5. LEARNING OUTCOME

सीखने के परिणाम प्रशिक्षु की कुल दक्षताओं का प्रतिबिंब होते हैं और मूल्यांकन मानदंडों के अनुसार मूल्यांकन किया जाएगा।

5.1 सीखने के परिणाम

प्रथम वर्ष:

1. परमाणु मॉडल से जोड़ें। (NOS: HSS/N9451)
2. विद्युतचुंबकीय विकिरण, एक्स-रे का उत्पादन, आधुनिक एक्स-रे ट्यूब का निर्माण, तथा पदार्थ के साथ एक्स-रे की अंतःक्रिया का प्रदर्शन। (NOS: HSS/N9452)
3. एक्स-रे सर्किट और इकाइयों, रेडियोग्राफिक ग्रिड और बीम प्रतिबंधक उपकरणों की पहचान करें और कंसोल पैनल संचालित करें। (NOS: HSS/N9453)
4. विकिरण सुरक्षा प्रदान करना, विकिरण मापक उपकरणों का संचालन करना तथा रेडियो थेरेपी को समझना। (NOS: HSS/N9454)
5. पुतलों और कंकालों का उपयोग करके सामान्य और रेडियोग्राफिक शरीर रचना, हड्डियों, जोड़ों और शरीर प्रणालियों को इकट्ठा करना। (NOS: HSS/N9455)
6. रेडियोग्राफिक और डार्करूम तकनीकों का निष्पादन, रेडियोग्राफिक फिल्म प्रसंस्करण करना। (NOS: HSS/N9456)
7. रेडियोग्राफिक कंट्रास्ट मीडिया का प्रदर्शन और रेडियोग्राफिक पोजिशनिंग और विशेष प्रक्रियाएं निष्पादित करें। (NOS: HSS/N9457)

दूसरा साल:

8. सीटी रोगी की स्थिति का विश्लेषण करें, वांछित गुणवत्ता की आवश्यक छवि बनाने के लिए एक्सपोजर और प्रसंस्करण से जुड़े मापदंडों में हेरफेर करें। (एनओएस: एचएसएस/एन9458)
9. एम.आर.आई. स्कैन संचालित करना और रोगी की स्थिति का निर्धारण करना, एम.आर.आई. स्कैनिंग के लिए प्रोटोकॉल की समीक्षा करना। (एन.ओ.एस.: एच.एस.एस./एन9459)

10. यूएसजी स्कैन से रोगी की स्थिति, तैयारी, तकनीक, सामान्य देखभाल का विश्लेषण करें। (NOS: HSS/N9460)
11. सीआर, डीआर और फ्लोरोस्कोपी प्रणाली के कामकाज का विश्लेषण करें और वांछित गुणवत्ता की आवश्यक छवि बनाने के लिए एक्सपोजर और प्रसंस्करण से जुड़े मापदंडों में हेरफेर करें। (एनओएस: एचएसएस/एन9461)
12. रेडियोग्राफिक छवि गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारकों, उपकरणों और तकनीकों की व्याख्या करें। (NOS: HSS/N9462)
13. रेडियोलॉजिकल जांच के दौरान मरीजों की देखभाल और तैयारी में सामान्य रोगी देखभाल का वर्णन करें। (NOS: HSS/N9463)
14. रेडियोग्राफिक अंशांकन और ट्यूब रेटिंग चार्ट का चयन और योजना बनाएं। (NOS: HSS/N9464)
15. आपातकालीन स्थितियों का विश्लेषण करें और उनके उपाय का प्रदर्शन करें। (NOS: HSS/N9465)
16. रेडियोथेरेपी इकाइयों के संचालन का विश्लेषण करें और मानव रेडियोबायोलॉजी, विकिरण के प्रभाव, रेडियोथेरेपी में सुरक्षा की मूल बातें समझें। (NOS: HSS/N9466)

6. ASSESSMENT CRITERIA

सीखने के परिणाम	मूल्यांकन मानदंड
प्रथम वर्ष	
1. रदरफोर्ड बोहर मॉडल की परमाणु और नाभिकीय भौतिकी अवधारणा को लागू करें और सुरक्षा सावधानियों का पालन करते हुए इसे थॉमसन के परमाणु मॉडल से जोड़ें। (NOS: HSS/N9451)	परमाणु और नाभिक की मूल संरचना की पहचान करें।
	परमाणु पर एक प्रस्तुतिकरण प्रस्तुत करें।
	विभिन्न रेडियोधर्मी पदार्थों के लिए अर्धायु एवं क्षय स्थिरांक का निर्धारण करें।
	अल्फा, बीटा, गामा कणों तथा संलयन एवं विखंडन के गुणों के बीच अंतर स्पष्ट करें।
2. विद्युत चुम्बकीय विकिरण, एक्स-रे का उत्पादन, आधुनिक एक्स-रे ट्यूब का निर्माण, और पदार्थ के साथ एक्स-रे की अंतःक्रिया का प्रदर्शन। (NOS: HSS/N9452)	तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति, आयाम और ऊर्जा के क्रम के आधार पर विकिरण के प्रकार की पहचान करें।
	एक्स-रे के गुण और उत्पादन का निर्धारण करें।
	एक्स-रे ट्यूब के भागों और उनके कार्यों को पहचानें।
	पदार्थ के साथ एक्स-रे की अन्योन्यक्रिया के प्रकार तथा उनके घटित होने की संभावना की पहचान करें।
3. एक्स-रे सर्किट और इकाइयों, रेडियोग्राफिक ग्रिड और बीम प्रतिबंधक उपकरणों की पहचान करें और कंसोल पैनल संचालित करें। (NOS: HSS/N9453)	एक्स-रे सर्किट और इकाई के भागों की पहचान करें।
	नियंत्रण पैनल के भागों का संचालन करें।
	एक्स-रे के उत्पादन के लिए जिम्मेदार प्रमुख मापदंडों को मापें।
	किरण प्रतिबंधक उपकरणों की पहचान करें और उनका उपयोग करें।
	ग्रिड उपकरणों की जांच करें और उनका उपयोग करें।
	ग्रिड और बकी फैक्टर का चयन करें।

4. विकिरण सुरक्षा करना, विकिरण मापक उपकरणों का संचालन करना तथा रेडियो थेरेपी को समझना। (एनओएस: एचएसएस/एन9454)	सार्वजनिक एवं व्यावसायिक विकिरण सुरक्षा को समझें।
	विकिरण सुरक्षा उपकरणों की पहचान करें।
	असममितीय उपकरणों का उपयोग करके खुराक के स्तर को मापें।
	विभिन्न विकिरण सुरक्षा उपकरणों की सटीकता की जांच और गणना करें।
	खुराक माप और खुराक सीमा की गणना करें।
	चिकित्सा के प्रकार की पहचान करें।
	रेडियोथेरेपी में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की मशीनों की पहचान करें।
5. पुतलों और कंकालों का उपयोग करके सामान्य और रेडियोग्राफिक शरीर रचना, हड्डियों, जोड़ों और शरीर प्रणालियों को इकट्ठा करना। (संख्या: HSS/N9455)	हड्डियों, जोड़ों, मांसपेशियों और उनके प्रकारों की पहचान करें।
	शरीर की स्थिति, तल और गति का विश्लेषण करें।
	शरीर के विभिन्न अंगों और गुहाओं की पहचान करें।
	सामान्य रेडियोग्राफिक स्थिति निर्धारण करें।
	डार्करूम तकनीकों का प्रदर्शन और चयन करें।
6. रेडियोग्राफिक और डार्करूम तकनीकों का निष्पादन करें , रेडियोग्राफिक फिल्म प्रसंस्करण करें। (एनओएस: एचएसएस/एन9456)	एक्स-रे फिल्म, स्क्रीन और कैसेट के प्रकारों की पहचान करें।
	एक्स-रे फिल्म प्रसंस्करण रसायन तैयार करें।
	एक्स-रे फिल्म, स्क्रीन और कैसेट का उपयोग करें।
	रेडियोग्राफिक फिल्म, स्क्रीन और कैसेटों का संचालन और भंडारण करना।
7. रेडियोग्राफिक कंट्रास्ट	आयनिक और गैर-आयनिक कंट्रास्ट मीडिया के बीच अंतर पहचानें।

	कंट्रास्ट इंजेक्शन के दौरान उचित जांच और देखभाल के लिए कंट्रास्ट का चयन करें।
	नियमित रेडियोग्राफिक स्थिति निर्धारण करें।
	सही रेडियोग्राफिक तकनीकी कारकों का चयन करें और छवि गुणवत्ता के लिए एक्स-रे फिल्म का विश्लेषण करें।
	विशेष रोगियों की रेडियोग्राफिक स्थिति का निर्धारण करना।
	रेडियोग्राफिक प्रक्रियाएं उचित तकनीक, रोगी देखभाल और हैंडलिंग के साथ निष्पादित करें।
	सामग्री की आवश्यकता, उपकरण और संयोजन/रखरखाव मापदंडों का पता लगाने के लिए विनिर्देश को पढ़ें और उसका विश्लेषण करें।
	गायब/अनिर्दिष्ट मुख्य जानकारी वाले चित्रों का सामना करना तथा कार्य को पूरा करने के लिए गायब आयाम/मापदंडों को भरने के लिए स्वयं की गणना करना।
दूसरा साल	
8. वांछित गुणवत्ता की आवश्यक छवि बनाने के लिए एक्सपोजर और प्रसंस्करण से जुड़े मापदंडों में हेरफेर करें। (एनओएस: एचएसएस/एन9458)	सी.टी. स्कैन के लिए रोगी को सही स्थिति में रखें।
	सी.टी. में कंट्रास्ट माध्यम के उपयोग को चित्रित करें।
	उपयुक्त तकनीकी कारकों और प्रोटोकॉल के चयन के लिए सीटी कंसोल संचालित करना।
	सामान्य और असामान्य दोनों स्थितियों की रेडियोग्राफिक उपस्थिति को चित्रित करें।
9. एमआरआई स्कैन संचालित करना और रोगी की स्थिति निर्धारित करना , एमआरआई स्कैनिंग के लिए प्रोटोकॉल की समीक्षा करना।	एमआरआई स्कैन के लिए मरीज को सही स्थिति में रखें।
	एमआरआई स्कैन में कंट्रास्ट माध्यम के उपयोग की पहचान करें।
	उपयुक्त तकनीकी कारकों और प्रोटोकॉल के चयन के लिए एमआरआई कंसोल संचालित करना।
	सामान्य और असामान्य दोनों स्थितियों की रेडियोग्राफिक उपस्थिति को चित्रित करें।
	एमआरआई अभ्यास में सामान्य सुरक्षा नियमों की योजना बनाएं।

(एनओएस: एचएसएस/एन9459)	
10. यूएसजी स्कैन रोगी की स्थिति, तैयारी, तकनीक , सामान्य देखभाल का विश्लेषण करें। (एनओएस: एचएसएस/एन9460)	यू.एस.जी. तकनीकों को समझें।
	यू.एस.जी. में कंट्रास्ट माध्यम के उपयोग को चित्रित करें।
	यूएसजी स्कैन के लिए रोगी की स्थिति और तैयारी सही ढंग से करें।
	यूएसजी डॉप्लर तकनीक को समझें।
11. सीआर, डीआर और फ्लोरोस्कोपी प्रणाली के कामकाज का विश्लेषण करें , वांछित गुणवत्ता की आवश्यक छवि का उत्पादन करने के लिए एक्सपोजर और प्रसंस्करण से जुड़े मापदंडों में हेरफेर करें। (एनओएस: एचएसएस/एन9461)	सीआर, डीआर और फ्लोरोस्कोपी प्रणाली संचालित करें।
	सी.आर., डी.आर. और फ्लोरोस्कोपी प्रणाली की कार्यप्रणाली के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।
	विभिन्न डिजिटल तौर-तरीकों के संचालन में तकनीकी कारकों की तुलना करें।
	छवि की गुणवत्ता और स्पष्टता निर्धारित करने के लिए स्कैन की गई छवियों का विश्लेषण करें।
12. छवि गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारकों, उपकरणों और तकनीकों की व्याख्या करें।	सीआर, डीआर और फ्लोरोस्कोपी प्रणाली की देखभाल और रखरखाव।
	रेडियोग्राफिक गुणवत्ता, रिज़ोल्यूशन, शोर और गति को समझें।
	रेडियोग्राफिक गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले ज्यामितीय कारकों के बीच अंतर बताइए।
	रेडियोग्राफिक गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले विषय कारकों का विश्लेषण करें।

(एनओएस: एचएसएस/एन9462)	उच्च गुणवत्ता वाली फिल्में बनाने के लिए उपलब्ध उपकरण और तकनीक का विश्लेषण करें।
13. रेडियोलॉजिकल परीक्षण के दौरान रोगियों की देखभाल और तैयारी में सामान्य रोगी देखभाल का वर्णन करें। (एनओएस: एचएसएस/एन9463)	आपातकाल या नियुक्ति प्राथमिकता के आधार पर रोगी-भार का निष्पादन और शेड्यूल करना। चिकित्सा इतिहास, प्रक्रियाओं के लिए आवश्यक दस्तावेजीकरण करना। समझें कि कंट्रास्ट मीडिया से रोगी का प्रबंधन कैसे किया जाए। विशेष मामलों में मरीजों की देखभाल और प्रबंधन को समझें।
14. रेडियोग्राफिक अंशांकन और ट्यूब रेटिंग चार्ट का चयन और योजना बनाएं। (एनओएस: एचएसएस/एन9464)	ट्यूब रेटिंग चार्ट को समझें और उसका रेखाचित्र बनाएं। रेडियोलॉजी में ट्यूब रेटिंग चार्ट के अनुप्रयोग का आकलन करें। रेडियोग्राफिक अंशांकन को चित्रित करें।
15. आपातकालीन स्थितियों का विश्लेषण करें और उनके उपाय प्रदर्शित करें। (एनओएस: एचएसएस/एन9465)	आवश्यक परिस्थितियों में प्राथमिक चिकित्सा की योजना बनाएं और उसका पालन करें। बीपी मशीन का संचालन एवं निष्पादन करना। हृदय गति की गणना एवं विश्लेषण करता है। बैंडेज और ड्रेसिंग की तकनीकों का चयन और प्रदर्शन करना। परिस्थितियों के अनुसार ऊर्जा उपचार की योजना बनाएं और उसका क्रियान्वयन करें।
16. रेडियोथेरेपी इकाइयों के संचालन का विश्लेषण करें और मानव	जैविक प्रभावों के प्रकारों की पहचान करें। रेडियोथेरेपी इकाइयों के विभिन्न प्रकारों की पहचान करें। रेडियोथेरेपी इकाइयों का संचालन करना।

रेडियोबायोलाॅजी, विकिरण के प्रभाव, रेडियोथेरेपी में सुरक्षा के मूल को समझें। (एनओएस: एचएसएस/एन9466)	रेडियोथेरेपी परीक्षण के लिए योजना का क्रियान्वयन करना।
	रेडियोथेरेपी के लिए परिरक्षण विधियां अपनाएं।
	LINAC की कार्यप्रणाली और निर्माण को समझें।
	सापेक्ष जैविक प्रभावशीलता और LET की गणना करें।
	उपचार योजना को क्रियान्वित करें.
	सामग्री की आवश्यकता, उपकरण और संयोजन/रखरखाव मापदंडों का पता लगाने के लिए विनिर्देश को पढ़ें और उसका विश्लेषण करें।
	गायब/अनिर्दिष्ट मुख्य जानकारी वाले चित्रों का सामना करना तथा कार्य को पूरा करने के लिए गायब आयाम/मापदंडों को भरने के लिए स्वयं की गणना करना।

रेडियोलॉजी तकनीशियन ट्रेड के लिए पाठ्यक्रम			
प्रथम वर्ष			
अवधि	संदर्भ शिक्षण परिणाम	व्यावसायिक कौशल (व्यापारिक व्यावहारिक)	व्यावसायिक ज्ञान (व्यापार सिद्धांत)
व्यावसायिक कौशल 35 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 12 घंटे	रदरफोर्ड बोहर मॉडल की परमाणु और नाभिकीय भौतिकी अवधारणा को लागू करें और सुरक्षा सावधानियों का पालन करते हुए इसे थॉमसन के परमाणु मॉडल से संबंधित करें।	- वीडियो और मॉडल के माध्यम से परमाणु और नाभिकीय संरचना का प्रदर्शन - रदरफोर्ड के एक्स-रे प्रकीर्णन प्रयोग को समझें और उसका रेखाचित्र बनाएं तथा उसे थॉमसन के परमाणु मॉडल से संबंधित करें। - ऊर्जा स्तर आरेख का अभ्यास करें और उसे ग्राफिक रूप से प्रस्तुत करें। - वीडियो के माध्यम से अल्फा, बीटा और गामा विकिरण के गुणों को स्पष्ट करें। - क्षय वक्र की सहायता से विभिन्न रेडियोधर्मी पदार्थों की अर्धायु का संबंध बताएं।	परमाणु और नाभिकीय संरचना। रदरफोर्ड बोहर मॉडल। परमाणु क्रमांक। द्रव्यमान संख्या। परमाणु द्रव्यमान। बंधन ऊर्जा, ऊर्जा स्तर, नाभिकीय बंधन ऊर्जा। एनपी अनुपात। रेडियोधर्मिता की परिभाषा। प्राकृतिक रेडियोधर्मिता। रेडियोधर्मी क्षय। अर्ध-आयु। क्षय स्थिरांक। माध्य जीवन और उनका संबंध। विशिष्ट गतिविधि। अल्फा, बीटा और गामा विकिरणों के गुण। रेडियम और उसके संतति उत्पादों के गुण। रेडियोधर्मिता संतुलन। गतिविधि की इकाइयाँ, विशिष्ट गामा किरण स्थिरांक। संलयन और विखंडन।
व्यावसायिक कौशल 65 घंटे; व्यावसायिक	विद्युतचुंबकीय विकिरण, एक्स-रे का उत्पादन, आधुनिक एक्स-रे ट्यूब का	- वीडियो के माध्यम से विभिन्न प्रकार के विकिरणों का प्रदर्शन करें। - ईएमआर स्पेक्ट्रम का प्रदर्शन	विकिरण की परिभाषा और इसके प्रकार, विद्युत चुम्बकीय विकिरण, तरंग-गति के रूप में विकिरण, तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति

ज्ञान 18 घंटे	निर्माण, तथा पदार्थ के साथ एक्स-रे की अंतःक्रिया का प्रदर्शन।	एवं रेखाचित्र बनाएं। 8. रस्सी द्वारा दोलन की आवृत्ति की गणना करें। 9. एक्स-रे मशीन के विभिन्न भागों का चित्रण कीजिए। 10. स्केच की सहायता से एक्स-रे घटक का अभ्यास करें। 11. विधि का उपयोग करके एक्स-रे ट्यूब के कुल निस्पंदन का मूल्यांकन करें। 12. किरण संरेखण परीक्षण उपकरण का उपयोग करके विकिरण किरण के संरेखण की जाँच करें। 13. पदार्थ, आयनीकरण और उत्तेजना के साथ एक्स-रे की अंतःक्रिया को समझें।	परिमाण, वेग और उनके संबंध, विद्युत-चुंबकीय स्पेक्ट्रम, विद्युत चुम्बकीय विकिरण के सामान्य गुण। एक्स-रे: एक्स-रे के उत्पादन के सिद्धांत, तीव्रता, सतत और अभिलक्षणिक स्पेक्ट्रम। आधुनिक एक्स-रे ट्यूब, फिलामेंट और कैथोड का निर्माण, एनोड को ठंडा करने की विधियाँ, अंतर्निहित निस्पंदन, अतिरिक्त निस्पंदन और स्पेक्ट्रम की गुणवत्ता पर उनका प्रभाव। पदार्थ के साथ एक्स-रे और गामा किरण की परस्पर क्रिया, आयनीकरण और उत्तेजना। परस्पर क्रिया के तरीके।
व्यावसायिक कौशल 65 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 18 घंटे	एक्स-रे सर्किट और इकाइयों, रेडियोग्राफिक ग्रिड और बीम प्रतिबंधक उपकरणों की पहचान करें और कंसोल पैनल संचालित करें।	14. एक्स-रे सर्किट के संचालन को निष्पादित करना, विभिन्न मापदंडों को नियंत्रित करना। 15. डिजिटल केवीपी मीटर का उपयोग करके केवीपी सटीकता की जांच करें। 16. बास पैटर्न परीक्षण उपकरण का उपयोग करके एक्स-रे ट्यूब के प्रभावी फोकल स्पॉट आकार को मापें।	फोकल स्पॉट, ट्यूब होल्डर, केवी के संबंध में ग्रिड अनुपात। रेसिप्रोकेटिंग और ऑसिलेटिंग ग्रिड। पॉटर ऑसिलेटिंग ग्रिड। पॉटर बकी डायफ्राम, स्थिर ग्रिड। बिखरे हुए विकिरण का नियंत्रण, बीम संशोधन उपकरण। डायग्नोस्टिक एचटी सर्किट, हाई टेंशन जनरेटर, हाफ वेव और फुल वेव रेक्टिफायर। तीन-चरण सर्किट। निरंतर वोल्टेज नियामक

		17. ग्रिड संरेखण परीक्षण उपकरण का उपयोग करके ग्रिड के संरेखण का परीक्षण करें। 18. टाइमर की स्थिरता की जांच करें. 19. mA लोडिंग स्टेशनों की स्थिरता की जाँच करें। 20. एक्स-रे ट्यूब आउटपुट की स्थिरता की जाँच करें।	एचटी स्विच, मापन उपकरण वोल्टमीटर, मिल-एम्पीयर मीटर बिखरे हुए विकिरण का नियंत्रण विकिरण, किरण संशोधन उपकरण।
व्यावसायिक कौशल 65 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 18 घंटे	विकिरण सुरक्षा करना, विकिरण मापक उपकरणों का संचालन करना तथा रेडियो थेरेपी को समझना।	21. व्युत्क्रम वर्ग नियम का उपयोग करके x-रे की तीव्रता की गणना करें। 22. सर्वेक्षण मीटर का उपयोग करके एक्सपोजर क्षेत्र के आसपास के क्षेत्र में विकिरण स्तर की भविष्यवाणी करें। 23. मीटर का उपयोग करके लीड एप्रन की सटीकता की जांच करें । 24. सुरक्षात्मक अवरोध की मोटाई का परीक्षण और गणना करें। 25. जल प्रेत का उपयोग करके प्रवेश सतह खुराक की गणना करें। 26. व्यक्तिगत डोसीमीटर का उपयोग करके विभिन्न तौर-	विकिरण सुरक्षा: आयनकारी विकिरण से व्यक्ति की सुरक्षा के लिए अभ्यास संहिता, सुरक्षात्मक, सामग्री, सिर, मुख्य उपकरण निर्माण सामग्री, कार्मिक निगरानी, आयनकारी विकिरण (आंतरिक और बाह्य) में खतरों के विरुद्ध अंतर्राष्ट्रीय सिफारिशें। खुराक सीमा की इकाइयाँ, ALARA सिद्धांत, विकिरण श्रमिकों और जनता के लिए परिचालन खुराक सीमाएँ। बैरियर मोटाई की गणना, फिल्म बैज और TLD बैज, सर्वेक्षण मीटर, गामा ज़ोन मॉनिटर, पॉकेट डोसिमीटर (मूल सिद्धांत)। रेडियोथेरेपी का मूल। सामान्य रोगी देखभाल।

		तरीकों पर कार्मिक खुराक को मापें। 27. रेडियोथेरेपी की उपचार इकाइयों, सिमुलेटरों और थर्मोप्लास्टिक मोल्ड के निर्माण को समझें और उसका रेखाचित्र बनाएं।	
व्यावसायिक कौशल 40 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 12 घंटे	पुतलों और कंकालों का उपयोग करके सामान्य और रेडियोग्राफिक शरीर रचना, हड्डियों, जोड़ों और शरीर प्रणालियों को इकट्ठा करना।	28. पुतलों का उपयोग करके शरीर के क्षेत्र का अभ्यास करें। 29. कंकाल का उपयोग करके हड्डी और जोड़ को पहचानें और उसका स्थान निर्धारित करें। 30. एक्स-रे टेबल पर रेडियोग्राफिक स्थिति का अभ्यास करें। 31. पुतलों का उपयोग करके शरीर के अंगों को पहचानें और उनकी स्थिति बताएं तथा उनकी सतही शारीरिक रचना से भी परिचित कराएं।	i) कोशिका- प्रकार, संरचना, कार्य, प्रजनन, सामान्य ऊतकों की संरचना। ii) सामान्य शरीर रचना विज्ञान - शरीर रचना विज्ञान की भाषा: स्थिति, तल, विभिन्न क्षेत्रों और आंदोलनों के संबंध में शब्द, हड्डी की विशेषताओं का वर्णन करने के लिए प्रयुक्त शब्द। सामान्य शब्दावली। iii) कंकाल: हड्डी और उपास्थि का वर्गीकरण। जोड़ और उनका वर्गीकरण। मांसपेशियों के प्रकार। iv) शरीर तंत्रों का सामान्य परिचय-तंत्रिका, परिसंचरण, लसीका, त्वचा प्रावरणी। v) रेडियोग्राफिक एनाटॉमी और पोजिशनिंग शब्दावली। रेडियोग्राफिक प्रक्षेपण। रेडियोग्राफी के स्थलाकृतिक स्थलचिह्न।

व्यावसायिक कौशल 12 0 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 30 घंटे	रेडियोग्राफिक और डार्करूम तकनीकों का निष्पादन करें, रेडियोग्राफिक फिल्म प्रसंस्करण करें।	32. रेडियोग्राफिक और डार्करूम तकनीकों पर अभ्यास करें। 33. सिक्का परीक्षण करके सुरक्षित प्रकाश की सुरक्षा की जांच करें। 34. वायर मेश विधि का उपयोग करके उचित फिल्म स्क्रीन संपर्क की जाँच करें। 35. एक्स-रे फिल्म और कैसेट का आकार पहचानें। 36. प्रसंस्करण रसायन तैयार करने और पी.एच. मान की जांच करने के लिए कार्यशाला का आयोजन करें। 37. स्क्रीन एवं कैसेट की सामान्य सफाई एवं देखभाल का अभ्यास करें। 38. डेंसिटोमीटर और सेंसिटोमीटर का उपयोग करके एक्स-रे फिल्म की संवेदनशीलता और घनत्व को मापें। H&D वक्र को प्लॉट करें। 39. आईएफ स्क्रीन के ल्यूमिनेसेंस गुण का विश्लेषण करें। 40. रेडियोग्राफिक छवि कलाकृतियों की पहचान करें।	रेडियोग्राफिक फोटोग्राफिक और डार्क रूम तकनीक - एक्स-रे डार्क रूम निर्माण, रेडियोग्राफिक फिल्मों- प्रकार, विशेषताएं, हैंडलिंग और भंडारण। गहन स्क्रीन-निर्माण प्रकार, विशेषताएं, स्क्रीन फिल्म संयोजन, देखभाल और रखरखाव। एक्स-रे कैसेट: निर्माण, प्रकार और सामान्य देखभाल। रेडियोग्राफिक फिल्म, प्रसंस्करण रसायन, स्वचालित प्रोसेसर के घटकों, वैकल्पिक प्रसंस्करण विधियों का विकास।
---	---	---	--

व्यावसायिक कौशल 45 0 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 132 घंटे	रेडियोग्राफिक कंट्रास्ट मीडिया का प्रदर्शन और रेडियोग्राफिक स्थिति निर्धारण और विशेष प्रक्रियाएं निष्पादित करना।	41. कंट्रास्ट के प्रकार को समझें। 42. ईसीजी करें और उसका अभ्यास करें। 43. छाती की रेडियोग्राफिक स्थिति का प्रदर्शन और अभ्यास करें। 44. ऊपरी अंग की रेडियोग्राफिक स्थिति का प्रदर्शन और अभ्यास करें। 45. निचले छोर की रेडियोग्राफिक स्थिति का प्रदर्शन और अभ्यास करें। 46. कशेरुका दण्ड की रेडियोग्राफिक स्थिति का प्रदर्शन और अभ्यास करें। 47. पाचन तंत्र की रेडियोग्राफिक स्थिति का प्रदर्शन और अभ्यास करें। 48. मूत्र प्रणाली की रेडियोग्राफिक स्थिति का प्रदर्शन और अभ्यास करें। 49. खोपड़ी की रेडियोग्राफिक स्थिति का प्रदर्शन और अभ्यास करें। 50. स्तन की रेडियोग्राफिक स्थिति का प्रदर्शन और अभ्यास करें। 51. विशेष रोगी की रेडियोग्राफिक	कंट्रास्ट मीडिया: वर्गीकरण, रसायन विज्ञान, शरीरक्रिया विज्ञान, विषाक्तता, हल्की, मध्यम गंभीर प्रतिक्रियाएं। एक्स-रे अल्ट्रासाउंड, सीटी और एमआरआई में कंट्रास्ट मीडिया का उपयोग किया जाता है। प्रणालीगत शरीररचना और शरीरक्रिया विज्ञान- परिसंचरण तंत्र: रक्त, प्लाज्मा, रक्त कोशिकाएं, रक्त समूह, थक्का तंत्र, रक्त वाहिकाएं, हृदय (परिसंचरण, तंत्रिका आपूर्ति, हृदय चक्र कार्य), ईसीजी, रक्तचाप, रक्त की मात्रा, महाधमनी। श्वसन प्रणाली: नाक, ग्रसनी, स्वरयंत्र, श्वासनली, ब्रांकाई, फेफड़े, फुस्फुस, फेफड़ों की रक्त आपूर्ति, श्वसन क्रियाविधि, फेफड़ों का आयतन और क्षमता, रक्त में गैस परिवहन। पाचन तंत्र: मल और ग्रासनली, लार ग्रंथियां, आमाशय, छोटी आंत, बड़ी आंत, यकृत, अग्न्याशय, पित्ताशय, पाचन का सामान्य सिद्धांत। उत्सर्जन तंत्र: गुर्दे की कार्यात्मक
--	---	--	---

		स्थिति का प्रदर्शन और अभ्यास करना। 52. जीआई प्रणाली की रेडियोग्राफिक विशेष प्रक्रियाओं का प्रदर्शन और अभ्यास करें - बेरियम निगलना, बेरियम भोजन बेरियम भोजन का पालन करना, एंटरोक्लाइसिस, बेरियम एनीमा, हाइपोटोनिक डुओडेनोग्राफी। 53. पित्त प्रणाली की रेडियोग्राफिक विशेष प्रक्रियाओं का प्रदर्शन और अभ्यास करें - कोलेसिस्टोग्राफी, कोलांगियोग्राफी, टी-ट्यूब, कोलांगियोग्राफी ईआरसीपी, पीटीसी, स्प्लेनोपोर्टेनोग्राफी। 54. परिसंचरण और लसीका प्रणाली की रेडियोग्राफिक विशेष प्रक्रियाओं का प्रदर्शन और अभ्यास करें: एंजियोग्राफी लिम्फेंगियोग्राफी। 55. विशेष संवेदी रेडियोग्राफिक प्रक्रियाएं - डैक्रोसिस्टोग्राफी	शारीरिक रचना, कार्य, मूत्र का निर्माण और उत्सर्जन, नेफ्रॉन, मूत्रवाहिनी, मूत्राशय, मूत्रमार्ग, पेशाब। पुरुष प्रजनन प्रणाली: वृषण, अंडकोश, शुक्रकोष, शुक्राणुजनन, अधिवृषण, प्रोस्टेट, शुक्र पुटिका, शुक्रवाहिका। महिला प्रजनन प्रणाली: अंडाशय, फैलोपियन ट्यूब, गर्भाशय, योनि, पेरिनियम, महिला प्रजनन चक्र, अंडजनन। लसीका तंत्र: लसीका अंग, लसीका, लसीका नोड्स, लसीका वाहिकाएं और परिसंचरण। अंतःस्रावी ग्रंथियां: पिट्यूटरी, अधिवृक्क, थायरॉयड, अग्न्याशय और गोनाड (स्राव और कार्य) तंत्रिका तंत्र: कार्य, तंत्रिका कोशिकाएं और तंत्रिका तंतु, तंत्रिका आवेग, केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (सीएसएफ, मस्तिष्क और उसके भाग, रीढ़ की हड्डी), परिधीय तंत्रिका तंत्र (कपाल तंत्रिकाएं), स्वचालित तंत्रिका तंत्र (सहानुभूति और परानुकंपी) संवेदी तंत्र: त्वचा और उसकी
--	--	---	---

		का प्रदर्शन और अभ्यास करना। 56. महिला प्रजनन- हिस्टेरोसाल्पिंगोग्राफीप्लेसें टोग्राफी की रेडियोग्राफिक विशेष प्रक्रियाओं का प्रदर्शन और अभ्यास करें। 57. उत्सर्जन तंत्र की रेडियोग्राफिक विशेष प्रक्रियाओं का निष्पादन एवं अभ्यास करना - MCU, RGU, AGP, RGP, IVP, IVU। 58. मस्तिष्क की रेडियोग्राफिक विशेष प्रक्रियाओं का प्रदर्शन और अभ्यास करें - वैट्रिकुलोग्राफी सेरेब्रल एंजियोग्राफी मायलोग्राफी। 59. स्तन ग्रंथि की रेडियोग्राफिक विशेष प्रक्रियाओं - मैमोग्राफी का प्रदर्शन और अभ्यास करना। 60. संयुक्त-आर्थोग्राफी की रेडियोग्राफिक विशेष प्रक्रियाओं का प्रदर्शन और अभ्यास करें।	परतें, आंख और आंख की संरचना, ऑप्टिक तंत्रिकाएं, दृष्टि का शरीरक्रिया विज्ञान, रेटिना का कार्य, कान और सुनने का शरीरक्रिया विज्ञान, नाक और जीभ। रेडियोग्राफिक प्रक्रियाएं: जीआई सिस्टम बेरियम सस्पेंशन, बेरियम निगलना, बेरियम भोजन और बेरियम भोजन का पालन, एंटरोकलाइसिस, बेरियम एनीमा, और हाइपोटोनिक डुओडेनोग्राफी। श्वसन प्रणाली-ब्रॉकोग्राफी, कृत्रिम न्यूमोथोरैक्स। पित्त प्रणाली- कोलेसिस्टोग्राफी, कोलेजियोग्राफी, टी-ट्यूब कोलेजियोग्राफी, ईआरसीपी, पीटीसी, स्प्लेनोपोर्टोवेनोग्राफी। लार ग्रंथि- सियालोग्राफी। परिसंचरण और लसीका प्रणाली: एंजियोग्राफी, लसीकाग्रैफी। विशेष इंद्रिय- डैक्रोसिस्टोग्राफी। महिला प्रजनन- हिस्टेरोसाल्पिंगोग्राफी, प्लेसेंटोग्राफी। निकालनेवाली प्रणाली- एमसीयू और आरजीयू, एजीपी, आरजीपी, आईवीपी, आईवीयू।
--	--	--	--

			मस्तिष्क- वेंट्रिकुलोग्राफी, सेरेब्रल एंजियोग्राफी, मायलोग्राफी। स्तन ग्रंथि- मैमोग्राफी. संयुक्त-आर्थ्रोग्राफी.
परियोजना कार्य/औद्योगिक दौरा/रिपोर्ट व्यापक क्षेत्र: a) इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम b) रेडियोग्राफिक स्थिति c) उत्सर्जन तंत्र की रेडियोग्राफिक विशेष प्रक्रियाएं MCU, RGU, AGP, RGP, IVP, IVU			

रेडियोलॉजी तकनीशियन ट्रेड के लिए पाठ्यक्रम			
दूसरा साल			
अवधि	संदर्भ शिक्षण के परिणाम	व्यावसायिक कौशल (व्यापारिक व्यावहारिक)	व्यावसायिक ज्ञान (व्यापार सिद्धांत)
व्यावसायिक कौशल 120 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 36 घंटे	सीटी रोगी की स्थिति का विश्लेषण करें, वांछित गुणवत्ता की आवश्यक छवि बनाने के लिए एक्सपोजर और प्रसंस्करण से जुड़े मापदंडों में हेरफेर करें।	61. सी.टी. स्कैन के लिए कमरा, उपकरण और यंत्र तैयार करें। 62. सीटी स्कैन मशीन की स्थापना और रोगी को प्रक्रिया के लिए तैयार करना। 63. निम्नलिखित सीटी स्थितियों के लिए रोगी को सही स्थिति में रखें: i) लापरवाह ii) प्रवृत्त iii) पार्श्व iv) परोक्ष 64. सीटी ट्यूब और रोगी से संबंधित प्रासंगिक जोखिम कारकों के लिए उनकी सापेक्ष स्थिति को चित्रित करें। 65. सीटी घटकों को समझें. 66. सीटी स्कैन के लिए कंट्रास्ट सामग्री का उपयोग कैसे करें तथा रेडियोलॉजिस्ट की देखरेख में उन्हें कैसे प्रशासित करें, इसकी जानकारी दें। 67. सामान्य और सामान्य	सीटी स्कैन: सिद्धांत, उपकरण, उत्पादन, स्कैन पैरामीटर, छवि पुनर्निर्माण, छवि प्रदर्शन, छवि गुणवत्ता, कलाकृतियाँ, नियंत्रण कंसोल आदि। सीटी में हाल की प्रगति: • पीईटी-सीटी • एसपीईसीटी • सीटी-बायोप्सी • सीटी-एंजियोग्राफी • सीटी-विशेष प्रक्रियाएं

		असामान्य दोनों स्थितियों में सीटी की रेडियोग्राफिक उपस्थिति को चित्रित करें। 68. विकिरण सुरक्षा एवं सिद्धांत अभ्यास संहिता की योजना बनाएं और उसे लागू करें। 69. इमेजिंग और प्रसंस्करण प्रणालियों के रखरखाव से जुड़ी नियमित प्रक्रियाओं का अभ्यास करें। 70. सी.टी. स्कैनिंग के लिए प्रोटोकॉल का पालन करें और उसका अभ्यास करें। 71. सीटी स्कैन की नवीनतम तकनीकों को समझें। 72. सीटी छवि पर कलाकृतियों के प्रकारों को समझें।	
व्यावसायिक कौशल 60 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 22 घंटे	एमआरआई स्कैन संचालित करना और रोगी की स्थिति निर्धारित करना, एमआरआई स्कैनिंग के लिए प्रोटोकॉल की समीक्षा करना।	73. एमआरआई स्कैन के लिए कमरा, उपकरण और यंत्र तैयार करें। 74. एमआरआई स्कैन मशीन की स्थापना और रोगी को प्रक्रिया के लिए तैयार करना। 75. एमआरआई घटकों को समझें। 76. एमआरआई स्कैन के लिए कंट्रास्ट सामग्री के उपयोग को क्रियान्वित करें तथा	एमआरआई स्कैन: मूल भौतिकी, सिद्धांत, एनएमआर, छवि प्रसंस्करण और प्रदर्शन, सुरक्षा, कलाकृतियाँ। एमआरआई में हालिया प्रगति: • गतिशील एमआर • एमआर एंजियोग्राफी • एमआर यूरोग्राफी • एमआर वेनोग्राफी • एमआरसीपी • पीईटी एमआरआई

		रेडियोलॉजिस्ट की देखरेख में उन्हें कैसे प्रशासित करें। 77. एमआरआई की सामान्य और सामान्य असामान्य दोनों स्थितियों की रेडियोग्राफिक उपस्थिति को चित्रित करें। 78. एमआरआई सुरक्षा की योजना बनाएं और उसका निष्पादन करें। 79. एमआरआई, नवीनतम तकनीकों को समझें।	कार्डियक एमआर (केवल मूल बातें)
व्यावसायिक कौशल 60 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 22 घंटे	यूएसजी स्कैन से रोगी की स्थिति, तैयारी, तकनीक, सामान्य देखभाल का विश्लेषण करें।	80. यूएसजी स्कैन के लिए कमरा, उपकरण और यंत्र तैयार करें। 81. उपयुक्त USG तकनीकों का चयन करें और उनका प्रयोग करें। 82. रोगी के चिकित्सा इतिहास, की गई प्रक्रिया और रिपोर्ट का दस्तावेजीकरण आवश्यक है। 83. यू.एस.जी. उपकरणों (ट्रांसड्यूसर) की देखभाल की योजना बनाएं और उसका पालन करें। 84. मैमोग्राफी के दौरान तकनीकों और सामान्य रोगी देखभाल का वर्णन करें।	यूएसजी: भौतिकी, मूल सिद्धांत, तकनीक, उपकरण प्रसंस्करण, पीजो-विद्युत। अनुप्रयोग सुरक्षा। अल्ट्रासोनोग्राफी में हालिया प्रगति: 3-डी/4-डी यूएसजी - डॉपलर - रंग प्रवाह इमेजिंग डॉपलर - अमेरिकी निर्देशित बायोप्सी (केवल मूल बातें) मैमोग्राफी: ट्यूब तकनीक, रोगी देखभाल, नवीनतम प्रगति।
व्यावसायिक	सीआर, डीआर और	85. सीआर प्रणाली के निर्माण	कम्प्यूटेड रेडियोग्राफी: पीएसपी

कौशल 60 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 22 घंटे	फ्लोरोस्कोपी प्रणाली के कामकाज का विश्लेषण करें, वांछित गुणवत्ता की आवश्यक छवि का उत्पादन करने के लिए एक्सपोजर और प्रसंस्करण से जुड़े मापदंडों में हेरफेर करें।	और कार्यप्रणाली को समझें। 86. सीआर परीक्षा के लिए आवश्यक एक्सपोजर फैक्टर का चयन करें। 87. डीआर प्रणाली के निर्माण और कार्यप्रणाली को समझें। 88. डिजिटल छवि गुणवत्ता का मूल्यांकन करें। 89. फ्लोरोस्कोपी प्रणाली के निर्माण और कार्यप्रणाली को समझें। 90. फ्लोरोस्कोपिक परीक्षण के लिए आवश्यक एक्सपोजर फैक्टर का चयन करें।	प्लेट, डिटेक्टर, स्क्रीन फिल्म, कैसेट, प्रदर्शन के तरीके, छवि गुणवत्ता का निर्माण डिजिटल रेडियोग्राफी: फिल्में, डिटेक्टर, टीएफसी, सीसीडी, प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रेडियोग्राफी। कलाकृतियाँ और छवि गुणवत्ता। फ्लोरोस्कोपी: छवि प्रवर्धक, स्पॉट फिल्म उपकरण, विवरण और उपकरण
व्यावसायिक कौशल 60 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 22 घंटे	रेडियोग्राफिक छवि गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारकों, उपकरणों और तकनीकों की व्याख्या करें।	91. रेडियोग्राफिक छवि गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारकों को समझें। 92. फोकल ऑब्जेक्ट दूरी, ऑब्जेक्ट फिल्म दूरी, एक्सपोजर कोण, ट्यूब आंदोलन पैटर्न में भिन्नता के कारण छवि पर प्रभाव को समझें। 93. गुणवत्ता आश्वासन के तकनीकी पहलू को समझें। 94. संबंधित उपकरणों के गुणवत्ता आश्वासन और दृश्य मूल्यांकन के संबंध में इसके	रेडियोग्राफिक छवि: छवि कंट्रास्ट और तीक्ष्णता को प्रभावित करने वाले रेडियोग्राफिक कारक, विकिरण की गुणवत्ता, फिल्टर, दूरी, गहन स्क्रीन, ग्रिड, फिल्म गति, डेवलपर और विकास के अनुसार एक्सपोजर समय में भिन्नता। अभिलक्षणिक वक्र। फिल्म, फिल्म कटर, ट्रिमर, कॉर्नर कटर, व्यूइंग बॉक्स, इलुमिनेटर, प्रोजेक्टर, पोर्टेबल यूनिट, इमेज इंटेंसिफायर की पहचान (केवल मूल बातें)

		लाभों को समझें।	
व्यावसायिक कौशल 35 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 16 घंटे	रेडियोलॉजिकल परीक्षण के दौरान रोगियों की देखभाल और तैयारी में सामान्य रोगी देखभाल का वर्णन करें।	95. रेडियोलॉजिकल उपकरण संचालित करते समय बरती जाने वाली सुरक्षा सावधानियों पर आंतरिक प्रक्रियाओं और नीतियों को समझें। 96. कर्मचारी के सहकर्मियों के साथ समय-निर्धारण, उपचार, कमरे का आवंटन और कार्यभार की जिम्मेदारियों को स्पष्ट करें। 97. आपातकालीन ट्रॉली की योजना बनाएं। 98. रोगी की देखभाल और प्रबंधन की विधि का अभ्यास और निष्पादन करना। 99. आईसीयू, ओटी और एनआईसीयू में रोगी की देखभाल का अभ्यास और प्रदर्शन करना।	सामान्य रोगी देखभाल: रेडियोग्राफर की जिम्मेदारियाँ, कानूनी, चिकित्सा कानूनी और नैतिक जिम्मेदारियाँ। कदाचार और कदाचार के लिए दंड। आपातकालीन दवाएँ और ट्रॉली। रेडियोग्राफिक जाँच के लिए रोगी की तैयारी। बाल रोगी, गर्भवती, कोमाटोज़, आईसीयू, ओटी, एनआईसीयू, आपातकाल के लिए रोगी देखभाल। रोगी को स्थानांतरित करने और संभालने की विधि। विशेष रोगियों की देखभाल।
व्यावसायिक कौशल 20 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 08 घंटे	रेडियोग्राफिक अंशांकन और ट्यूब रेटिंग चार्ट का चयन और योजना बनाएं।	100. ट्यूब रेटिंग चार्ट को समझना और स्केच करना। रेडियोग्राफिक अंशांकन। 101. रेडियोग्राफिक अंशांकन की विधियों को समझें।	उपकरणों की देखभाल और रखरखाव निर्माता द्वारा आपूर्ति किये गये चार्ट के सामान्य सिद्धांत और नियमित उपयोग, रेडियोग्राफिक अंशांकन प्रक्रिया, ट्यूब रेटिंग चार्ट।

व्यावसायिक कौशल 60 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 22 घंटे	चिकित्सा आपातकालीन स्थितियों का विश्लेषण करें और उनके उपचार का प्रदर्शन करें।	102. प्राथमिक चिकित्सा की मूल बातें समझें। 103. व्यावहारिक रूप से समझें कि रोगी को टूर्निकेट कैसे बांधा जाए। 104. व्यावहारिक रूप से समझें कि रक्तचाप कैसे मापा जाता है। 105. श्वसन संबंधी आपातकालीन स्थिति में ऑक्सीजन देने का तरीका बताएं और उसका क्रियान्वयन करें। 106. नाड़ी दर की गणना कैसे करें। 107. घावों पर पट्टियाँ लगाने और ड्रेसिंग करने की तकनीकें प्रदर्शित करना। 108. प्राथमिक चिकित्सा किट तैयार करने का तरीका समझें।	प्राथमिक चिकित्सा: शॉक, ऐंठन, दम घुटना, कृत्रिम श्वसन, ऑक्सीजन का प्रशासन, जलन, बिजली का झटका और जलन, घाव, रक्तस्राव, दबाव बिंदु, टूर्निकेट। हड्डियों के जोड़ों और मांसपेशियों में चोट। ड्रेसिंग या पट्टियाँ, प्लास्टर ऑफ़ पेरिस तकनीक, स्प्लिंट्स, दवा प्रतिक्रिया, ज़हर।
व्यावसायिक कौशल 365 घंटे; व्यावसायिक ज्ञान 130 घंटे	रेडियोग्राफी इकाइयों के संचालन का विश्लेषण करें और बुनियादी मानव रेडियोबायोलॉजी, विकिरण के प्रभाव,	109. बुनियादी परिचय (डॉक्टर के साथ)। 110. विभिन्न उपचार तकनीकों का उपयोग करके रोगी उपचार टेलीकोबाल्ट इकाई और रेखिक त्वरक का प्रदर्शन।	रेडियोथेरेपी i) प्राथमिक पैथोलॉजी-स्वास्थ्य और रोग। क्षय, घावों की मरम्मत, सूजन, संक्रमण, प्रतिरक्षा। ii) ट्यूमर - परिभाषाएँ, वर्गीकरण, कारण, प्रसार,

रेडियोथेरेपी में सुरक्षा को समझें।		111. एक गर्भवती महिला की भ्रूण खुराक सीमा की गणना करें। 112. कोशिका उत्तरजीविता की संख्या और विकिरण जोखिम के बीच संबंध को समझने के लिए कोशिका उत्तरजीविता वक्र का आरेख बनाएं। 113. ऑक्सीजन, एल.ई.टी., और कोशिका चक्र, उप-घातक क्षति के कोशिका उत्तरजीविता वक्रों के प्रभाव को समझने के लिए कोशिका उत्तरजीविता वक्रों को आरेखित करें। 114. वीडियो के माध्यम से कोशिका पर विकिरण के प्रभाव को समझें। 115. वीडियो के माध्यम से डीएनए पर विकिरण के प्रभाव को समझें। 116. और एलईटी के बीच एक वक्र बनाएं और उसे समझें। 117. तत्काल विकिरण खुराक की गणना के लिए पॉकेट डोसिमिटर का संचालन करें। 118. रेडियोथेरेपी इकाइयों को समझें।	सामान्य प्रभाव। iii) निदान के तरीके (प्रारंभिक सिद्धांत)- नैदानिक, रेडियोग्राफिक, हिस्टोलॉजिकल और जैव रासायनिक तरीके। iv) उपचार - कट्टरपंथी और उपशामक, उपचार। चिकित्सा, शल्य चिकित्सा, रेडियो चिकित्सा पद्धतियों के सामान्य सिद्धांत, जिनमें कैंसर रोधी दवाएं, हार्मोन शामिल हैं। v) विकिरण के जैविक प्रभाव: विकिरण के भौतिक और रासायनिक प्रभाव, कोशिकाओं और ऊतकों पर सामान्य प्रभाव। रिकवरी, संवेदनशीलता। त्वचा, श्लेष्म झिल्ली, हड्डी, लिम्फ नोड्स, अस्थि मज्जा, रक्त, आंखें, गोनाड, रीढ़ की हड्डी, फेफड़े पर विशेष प्रभाव। तीव्र और जीर्ण जोखिम के प्रभाव। पूरे शरीर पर प्रभाव, विकिरण सिंड्रोम-घातक खुराक। vi) विकिरण प्रभाव को
------------------------------------	--	---	--

		119. कैंसर उपचार के विभिन्न प्रोटोकॉल के लिए डोजीमेट्रिक गणना। 120. कैंसर से बचे हुए रोगियों के अध्ययन में लागू गणना पद्धतियाँ। 121. टेलीथेरेपी स्थापना से आउटपुट का मापन। 122. मापन एवं निगरानी उपकरणों के लिए अंशांकन प्रक्रिया को समझें। 123. ईआरबी सुरक्षा कोड को समझें। 124. रेडियोथेरेपी कक्ष में परिरक्षण क्रियान्वित करें। 125. एचवीएल विधि द्वारा रेडियोलाॅजी कक्ष में सुरक्षात्मक अवरोधों की मोटाई की गणना करें। 126. टेलीथेरेपी के लिए मरीज़ की व्यवस्था की योजना बनाएं। 127. गहराई खुराक का मापन और गणना। 128. रेडियोथेरेपी परिसर के अंदर और बाहर विकिरण सुरक्षा सर्वेक्षण की योजना बनाएं। 129. ब्रैकीथेरेपी के लिए रोगी की व्यवस्था की योजना बनाएं।	संशोधित करने वाले कारक- खुराक, विकिरण का प्रकार, क्षेत्र, आयतन, कुल समय और उपचार का अंशांकन। ऊतक और ट्यूमर में स्थानीय कारक- प्रकार, स्थान, रक्त आपूर्ति, ऑक्सीजन, संक्रमण, पिछला उपचार। संवैधानिक कारक- आयु, स्वास्थ्य की स्थिति। vii) विकिरण प्रतिक्रिया के नैदानिक पहलू - रेडियोथेरेपी से गुजर रहे रोगियों की देखभाल (रक्त गणना के उपयोग सहित)। प्रतिक्रियाओं की देखभाल। तकनीकी त्रुटियों के परिणाम। viii) एक्स-रे और गामा किरणों का अवशोषण, रैखिक क्षीणन गुणांक, द्रव्यमान, परमाणु अवशोषण गुणांक, ऊर्जा स्थानांतरण और अवशोषण गुणांक। ix) एक्स किरणों और गामा किरणों का मापन- आयनीकरण प्रक्रिया।
--	--	---	--

		130. विभिन्न सिमुलेशन तकनीकों (स्थानीयकरण एक्स- रे, बेरियम निगलना, आदि) को समझें। 131. रेडियोथेरेपी उपकरणों के रेडियोलाॅजिकल सर्वेक्षण की योजना बनाएं। 132. पीओपी सांचों की तैयारी। ऐक्रेलिक सांचों की तैयारी। 133. आइसो-खुराक वक्रों का ग्राफिकल प्रदर्शन। 134. मेंटल ब्लॉकों की तैयारी। 135. विभिन्न रेडियोथेरेपी तकनीकों में रोगी की व्यवस्था। 136. कंप्यूटर के माध्यम से उपचार की योजना बनाएं। 137. टेली कोबाल्ट इकाई के अंशांकन को समझें। 138. टेलीकोबाल्ट मशीन के लिए गुणवत्ता आश्वासन की योजना बनाएं और उसे क्रियान्वित करें। 139. एचडीआर ब्रैकीथेरेपी इकाई - प्रोग्रामिंग और स्रोत लोडिंग/अनलोडिंग। 140. ब्रैकीथेरेपी में प्रयुक्त एप्लिकेटर की देखभाल को	एक्सपोजर। अवशोषित खुराक- और इसकी इकाइयाँ - रेड, जीवाई, माप के सिद्धांत- आयनीकरण, फोटोग्राफिक, सिंटिलेशन, थर्मो ल्यूमिनसेंट आदि। आयनीकरण कक्ष। मापने के उपकरण। डोसिमिटर। विकिरण की गुणवत्ता, अर्ध मान परत, आदि। x) रेडियोथेरेपी उपचार मशीनें: टेलीकोबाल्ट इकाइयाँ, रैखिक त्वरक, ब्रेकी थेरेपी इकाइयाँ, सिम्युलेटर, टीपीएस आदि। xi) रेडियो चिकित्सीय पद्धतियाँ: a) टेलीथेरेपी गणना: एसएसडी और एसएडी तकनीक। मुक्त वायु खुराक दर, बैक स्कैटर कारक, प्रतिशत गहराई खुराक, ऊतक वायु अनुपात, समकक्ष वर्ग, वेजेज और कम्पेसाटर के लिए चार्ट और ग्राफ का उपयोग। b) नियोजन प्रक्रियाएँ: योजनाओं के लिए समोच्च आरेखों का निर्माण। ट्यूमर का स्थानीयकरण, क्षेत्र चयन।
--	--	--	--

		समझें। 141. सीटी सिमुलेशन योजना का क्रियान्वयन करें। 142. स्रोत अटकने की स्थिति में अपनाई जाने वाली प्रक्रिया को समझें।	शरीर की आकृति पर आइसोडोज वक्रों का उपयोग। वक्रों का उपयोग करके ऊतक के भीतर विभिन्न गहराई पर खुराक का अनुमान, ऊतक असमानता सुधार, शरीर की आकृति की वक्रता के लिए सुधार। c) उपचार तकनीकें- आमतौर पर त्वचा, स्तन, श्रोणि, पेट, वक्ष, रीढ़, ग्रंथि क्षेत्रों, अंगों, स्वरयंत्र, गुदा, नासोफरीनक्स, वृषण, मूत्राशय, लिंग, टॉन्सिल, जीभ आदि के घावों में उपयोग की जाने वाली उपचार तकनीकें। एकल और बहु क्षेत्र व्यवस्था, वेज फिल्टर, कम्पेसाटर, स्तन डिवाइस, आरओटी, एआरसी, एसकेआईपी तकनीक आदि का उपयोग। d) ब्रांची थेरेपी प्रक्रिया: परिभाषाएँ प्रकार, इंद्राकेविटरी, इंटरस्टिशियल, मोल्डइंद्रालुमिनल। विभिन्न खुराक प्रणालियाँ। ब्रांची थेरेपी में उपयोग किए जाने वाले स्रोत। रेडियोग्राफिक सत्यापन। सतही बीटा-रे अनुप्रयोग।
--	--	--	---

			मोल्ड रूम प्रक्रियाएँ, मोल्ड का निर्माण साँचे.
परियोजना कार्य/अस्पताल का दौरा व्यापक क्षेत्र: a) ट्यूब रेटिंग चार्ट और रेडियोग्राफिक अंशांकन b) रक्तचाप माप c) सीटी सिमुलेशन योजना d) कोशिका उत्तरजीविता वक्र और विकिरण जोखिम e) पॉकेट डोसीमीटर f) उपकरणों का अंशांकन			

मुख्य कौशल के लिए पाठ्यक्रम
1. रोजगार योग्यता कौशल (सभी ट्रेडों के लिए सामान्य) (120 घंटे + 60 घंटे)

सीखने के परिणाम, मूल्यांकन मानदंड, पाठ्यक्रम और कोर कौशल विषयों की टूल सूची जो ट्रेडों के एक समूह के लिए सामान्य है, www.bharatskills.gov.in/ dgt.gov.in पर अलग से उपलब्ध कराई गई है।

ANNEXURE-I

उपकरण एवं साजो-सामान की सूची			
रेडियोलॉजी तकनीशियन (20 उम्मीदवारों के बैच के लिए)			
क्र. सं.	औजारों और उपकरणों का नाम	विनिर्देश	मात्रा
1.	मॉडल/ आरेख		
	i) वैन डे ग्राफ जेनरेटर		1 नं.
	ii) रैखिक त्वरक		1 नं.
	iii) बेताटरोन		1 नं.
	iv) साइक्लोट्रॉन		1 नं.
	v) गीगर मुलर काउंटर		1 नं.
	vi) सिन्टिलेशन काउंटर		1 नं.
	vii) सुरक्षा सावधानी चार्ट		1 नं.
	viii) मानव अंग		1 नं.
	ix) टेलीकोबाल्ट यूनिट		1 नं.
2.	पॉकेट डोसिमिटर		20 नग.
3.	टीएलडी बैज		20 नग.
4.	निरंतरता मॉनिटर		2 नग.
5.	एक्स-रे यूनिट	500 एमए, 80 केवीपी	1 नं.
6.	डार्करूम सुविधा		1 नं.
7.	जीएम बी.वी. गिनती सेट अप		1 नं.
8.	गामा सर्वेक्षण मीटर	रेंज 0-20 मीटर आर/घंटा या 0-100 एमआर/घंटा	1 नं.
9.	जैकेट और जूते		20 नग.
10.	आग बुझाने का यंत्र		1 नं.
11.	सीसा ईंटें		12 नग.
टिप्पणी: 1. कक्षा कक्ष में इंटरनेट सुविधा उपलब्ध कराना वांछनीय है।			

ANNEXURE-II

डीजीटी पाठ्यक्रम को संशोधित करने में योगदान देने वाले उद्योगों, राज्य निदेशालयों, व्यापार विशेषज्ञों, डोमेन विशेषज्ञों और अन्य सभी के योगदान को ईमानदारी से स्वीकार करता है।

डीजीटी द्वारा निम्नलिखित विशेषज्ञ सदस्यों को विशेष धन्यवाद दिया जाता है जिन्होंने इस पाठ्यक्रम में महत्वपूर्ण योगदान दिया है।

18.05.2017 को एनआईटी सेंटर, नई दिल्ली में रेडियोलॉजी तकनीशियन के पाठ्यक्रम को अंतिम रूप देने के लिए भाग लेने वाले विशेषज्ञ सदस्यों की सूची			
क्र. सं.	नाम और पदनाम श्री/श्री/सुश्री.	संगठन	टिप्पणी
1.	डॉ. रितेश गर्ग, एमबीबीएस, डीएमआरडी	शिवम डायग्नोस्टिक्स एवं कैंसर रिसर्च इंस्टीट्यूट, दिल्ली-110033	अध्यक्ष
2.	पीके बैरागी, टीओ	सीएसटीएआरआई, कोलकाता	सदस्य/समन्वय क
3.	केवीएस नारायण, टीओ	सीएसटीएआरआई, कोलकाता	सदस्य/समन्वय क
4.	सी. शिबू, संकाय	शिवम डायग्नोस्टिक्स एवं कैंसर रिसर्च इंस्टीट्यूट, दिल्ली - 33	सदस्य
5.	डॉ. सुशील गुप्ता, एमबीबीएस, डीएमआरडी	-करना-	सदस्य
6.	डॉ. अनिल ग्रोवर, एमबीबीएस, एमडी	-करना-	सदस्य
7.	डॉ. रजनीश अग्रवाल, एमबीबीएस, डीएमआरडी	-करना-	सदस्य
8.	डॉ. गौरव माथुर, सलाहकार	-करना-	सदस्य

9.	डॉ. पटविंदर बेदी, सलाहकार	-करना-	सदस्य
10.	डॉ. वीरपाल नाथू, सर्जन	सिंह डेंटल हॉस्पिटल (सीजीएचएस, भारत सरकार के पैनल पर)	सदस्य
11.	डॉ. रचना, बीडीएस, एमआईडीए	-करना-	सदस्य
12.	डॉ. अनामिका सिंह, बीडीएस, एमआईडीए	-करना-	सदस्य
13.	डॉ. रितु बच्छल, संकाय	-करना-	सदस्य
14.	डॉ. माधवी राज, संकाय	-करना-	सदस्य
15.	पूजा राणा, संकाय	-करना-	सदस्य
16.	डॉ. प्रियंका, संकाय	-करना-	सदस्य
17.	डॉ. निशा गुलिया, संकाय	राजकीय सामान्य अस्पताल, बहादुरगढ़, एच.आर.	सदस्य
18.	डॉ. सुमित निगम, बीपीटी, निदेशक	डायनेमिक फिजियोथेरेपी सर्विसेज, 5495, द्वितीय तल शोराकोठीपहाड़गंज, नई दिल्ली-110055	सदस्य
19.	डॉ. सोनिया, बीपीटी	-करना-	सदस्य
20.	डॉ.रोहित, एमपीटी	-करना-	सदस्य
21.	डॉ. रश्मि लोहिया, बीपीटी	-करना-	सदस्य
22.	डॉ. एसके यादव, बीपीटी, एमपीटी (ऑर्थो), एमआईएपी, डीसीपी	-करना-	सदस्य
23.	डॉ. सुशांत कपूर, बीडीएस	कपूर डेंटल केयर, सी-18, मॉडल टाउन-III, दिल्ली-110009	सदस्य
24.	कीर्ति शर्मा, संकाय	राष्ट्रीय औद्योगिक प्रशिक्षण केंद्र, द्वारका, नई दिल्ली	सदस्य
25.	मुक्ता सिंह, संकाय	-करना-	सदस्य
26.	गीता देसवाल, संकाय	-करना-	सदस्य
27.	प्रीति सिंह, संकाय	-करना-	सदस्य
28.	आकाश कुमार, संकाय	-करना-	सदस्य

29.	भावना सोलंकी, प्रशिक्षक	-करना-	सदस्य
30.	डॉ. उर्वशी जैन, एमडी	-करना-	सदस्य
31.	रमेश कुमार गर्ग, एमबीबीएस, एमडी	-करना-	सदस्य
32.	डॉ. पीके आनंद, संकाय	-करना-	सदस्य
33.	अमित सेठी, सलाहकार	-करना-	सदस्य
34.	एलके मुखर्जी, डीडीटी	सीएसटीएआरआई, कोलकाता	सदस्य

संकेताक्षर

सीटीएस	शिल्पकार प्रशिक्षण योजना
एटीएस	प्रशिक्षुता प्रशिक्षण योजना
सीआईटीएस	शिल्प प्रशिक्षक प्रशिक्षण योजना
डीजीटी	प्रशिक्षण महानिदेशालय
एमएसडीई	कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय
एनटीसी	राष्ट्रीय व्यापार प्रमाणपत्र
एनएसी	राष्ट्रीय शिक्षुता प्रमाणपत्र
एनसीआईसी	राष्ट्रीय शिल्प प्रशिक्षक प्रमाणपत्र
एलडी	लोकोमोटर विकलांगता
सीपी	मस्तिष्क पक्षाघात
एमडी	एकाधिक विकलांगता
एल.वी.	कम दृष्टि
एचएच	सुनने में कठिन
पहचान	बौद्धिक विकलांगता
नियंत्रण रेखा	कुष्ठ रोग ठीक हुआ
एसएलडी	विशिष्ट शिक्षण विकलांगताएं
डीडब्ल्यू	बौनापन
एमआई	मानसिक बिमारी
आ	एसिड अटैक
लोक निर्माण विभाग	विकलांग व्यक्ति

