

Privater Masterstudiengang Strahlenphysik



tech technologische
universität

Privater Masterstudiengang Strahlenphysik

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Internetzugang: www.techtitute.com/de/medizin/masterstudiengang/masterstudiengang-strahlenphysik

Index

01

Präsentation

Seite 4

02

Ziele

Seite 8

03

Kompetenzen

Seite 14

04

Kursleitung

Seite 18

05

Struktur und Inhalt

Seite 22

06

Methodik

Seite 34

07

Qualifizierung

Seite 42

01 Präsentation

Die Strahlenphysik spielt im Bereich der Medizin eine grundlegende Rolle, da sie physikalische Prinzipien auf die Diagnose und Behandlung von Krankheiten anwendet. Dank ihr werden innovative Technologien wie die Computertomographie oder die Magnetresonanztomographie entwickelt, die eine detailliertere Bilddiagnose des Inneren des menschlichen Körpers ermöglichen und die Früherkennung von Pathologien erleichtern. Unter Berücksichtigung aller Anwendungen bietet TECH diesen Studiengang an, dank dessen der Arzt die innovativsten Techniken und Instrumente in diesem Bereich kennenlernen und sie bei der Diagnose und Behandlung verschiedener Pathologien, wie z. B. Krebs, einsetzen kann. Darüber hinaus verfügt der Universitätsabschluss über ein bequemes 100%iges Online-Format, das es den Studenten ermöglicht, ihre Fähigkeiten schnell und flexibel zu erweitern.



“

Mit diesem Privaten Masterstudiengang in Strahlenphysik werden Sie die diagnostische und therapeutische Präzision der Strahlung optimieren und so die Lebensqualität der Patienten verbessern"

Die Anwendung der Strahlenphysik in der Medizin hat sich als unverzichtbar für die Diagnose und Behandlung verschiedener Krankheiten erwiesen und leistet einen wichtigen Beitrag zum Gesundheitswesen. In der Diagnose ermöglicht sie präzise und detaillierte Bilder der inneren Strukturen des Körpers, die eine frühzeitige Erkennung von Krankheiten ermöglichen. In der onkologischen Behandlung ermöglicht diese Disziplin die Verabreichung von präzisen Strahlendosen an bösartige Tumore.

Aus diesen Gründen bietet TECH Ärzten diesen Privaten Masterstudiengang in Strahlenphysik an, der einen umfassenden Zugang zu den Grundlagen und Anwendungen der Strahlung im medizinischen Bereich bietet. So werden die Studenten in die Prinzipien und fortgeschrittenen Techniken der Strahlungsmessung eingeführt, einschließlich der Untersuchung von Detektoren, Messeinheiten und Kalibrierungsmethoden. Die Strahlenbiologie ist auch der Schlüssel zum Verständnis der Wechselwirkung von Strahlung mit biologischem Gewebe und ihrer Auswirkungen auf die Gesundheit sowie zum Verständnis der Radiobiologie von normalem und krebsartigem Gewebe.

Ebenso werden die Fachleute alles von den physikalischen Prinzipien bis hin zur klinischen Dosimetrie und der Anwendung fortschrittlicher Techniken wie der Protonentherapie abdecken. Nicht zu vergessen sind Techniken wie die intraoperative Strahlentherapie und die Brachytherapie, deren physikalische Grundlagen und klinische Anwendungen ausführlich beschrieben werden.

Auch die diagnostische Bildgebung wird behandelt, wobei die physikalischen Grundlagen der medizinischen Bildgebung, verschiedene Bildgebungsverfahren und sogar die Dosimetrie in der Radiodiagnostik behandelt werden. Darüber hinaus werden auch Bereiche wie Magnetresonanz und Ultraschall behandelt, die keine ionisierende Strahlung verwenden. Die Nuklearmedizin ihrerseits wird sich mit dem Einsatz von Radiotracern zur Diagnose und Behandlung von Krankheiten befassen. Schließlich werden Sicherheitsmaßnahmen, Vorschriften und sichere Praktiken im medizinischen Umfeld erarbeitet.

TECH hat ein umfassendes Programm entwickelt, das auf der revolutionären *Relearning*-Methode basiert, die aus der Wiederholung der wichtigsten Konzepte besteht, um ein solides Verständnis zu gewährleisten. Es ist lediglich ein elektronisches Gerät mit einer Internetverbindung erforderlich, um jederzeit auf die Inhalte zugreifen zu können.

Dieser **Privater Masterstudiengang in Strahlenphysik** enthält das vollständigste und aktuellste wissenschaftliche Programm auf dem Markt. Die wichtigsten Merkmale sind:

- ♦ Die Entwicklung praktischer Fälle, die von Experten in Strahlenphysik vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren wissenschaftlichen und praktischen Informationen
- ♦ Die praktischen Übungen, bei denen der Selbstbewertungsprozess zur Verbesserung des Lernens durchgeführt werden kann
- ♦ Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden
- ♦ Theoretische Vorträge, Fragen an den Experten, Diskussionsforen zu kontroversen Themen und individuelle Reflexionsarbeit
- ♦ Die Verfügbarkeit des Zugriffs auf die Inhalte von jedem festen oder tragbaren Gerät mit Internetanschluss



Dank TECH und diesem Programm werden Sie physikalische Prinzipien und fortschrittliche Technologien nutzen, um ionisierende und nichtionisierende Strahlung im medizinischen Bereich anzuwenden"

“

Sie werden sich eingehend mit der Technik der Protonentherapie befassen, die eingesetzt wird, um die Strahlendosis in der Behandlungszone zu maximieren und sie in den angrenzenden Organen zu minimieren"

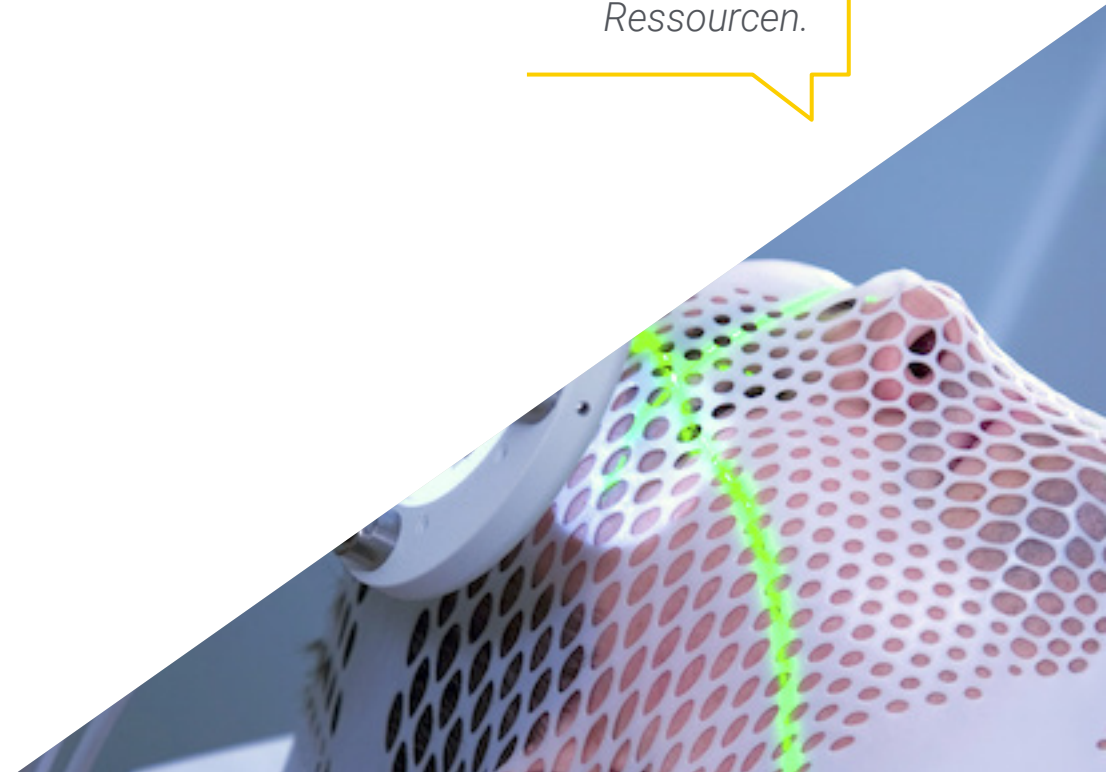
Das Dozententeam des Programms besteht aus Experten des Sektors, die ihre Berufserfahrung in diese Fortbildung einbringen, sowie aus renommierten Fachleuten von führenden Unternehmen und angesehenen Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit der neuesten Bildungstechnologie entwickelt wurden, werden der Fachkraft ein situierendes und kontextbezogenes Lernen ermöglichen, d. h. eine simulierte Umgebung, die eine immersive Fortbildung bietet, die auf die Ausführung von realen Situationen ausgerichtet ist.

Das Konzept dieses Programms konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem die Fachkraft versuchen muss, die verschiedenen Situationen aus der beruflichen Praxis zu lösen, die während des gesamten Studiengangs gestellt werden. Zu diesem Zweck wird sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten Experten entwickelt wurde.

Sie werden Gammakameras und PET, die wichtigsten Instrumente in einer nuklearmedizinischen Abteilung, auf agile und einfache Weise kennenlernen.

Sie werden die klinische Dosimetrie beherrschen, um eine optimale Verteilung der vom Patienten aufgenommenen Dosis zu erreichen, und zwar mithilfe einer umfangreichen Bibliothek von Multimedia-Ressourcen.



02 Ziele

Das Hauptziel dieses Studiengangs in Strahlenphysik ist der Aufbau solider theoretischer Kenntnisse sowie die Entwicklung praktischer Fähigkeiten, die für eine entscheidende Rolle bei der Diagnose und Behandlung von Krankheiten mit ionisierender Strahlung unerlässlich sind. So wird der Arzt alles von den physikalischen und biologischen Grundlagen der Strahlung bis hin zur Strahlenbiologie und Dosimetrie abdecken, was zur diagnostischen Genauigkeit und zur Beurteilung der Behandlung beiträgt. Ebenso wird die Fachkraft für den Strahlenschutz in medizinischen Umgebungen sorgen, um die Sicherheit von Patienten und Personal zu gewährleisten. Darüber hinaus wird der Fokus auf Innovation, Aktualisierung und Forschungsmöglichkeiten direkt zur öffentlichen Gesundheit beitragen.



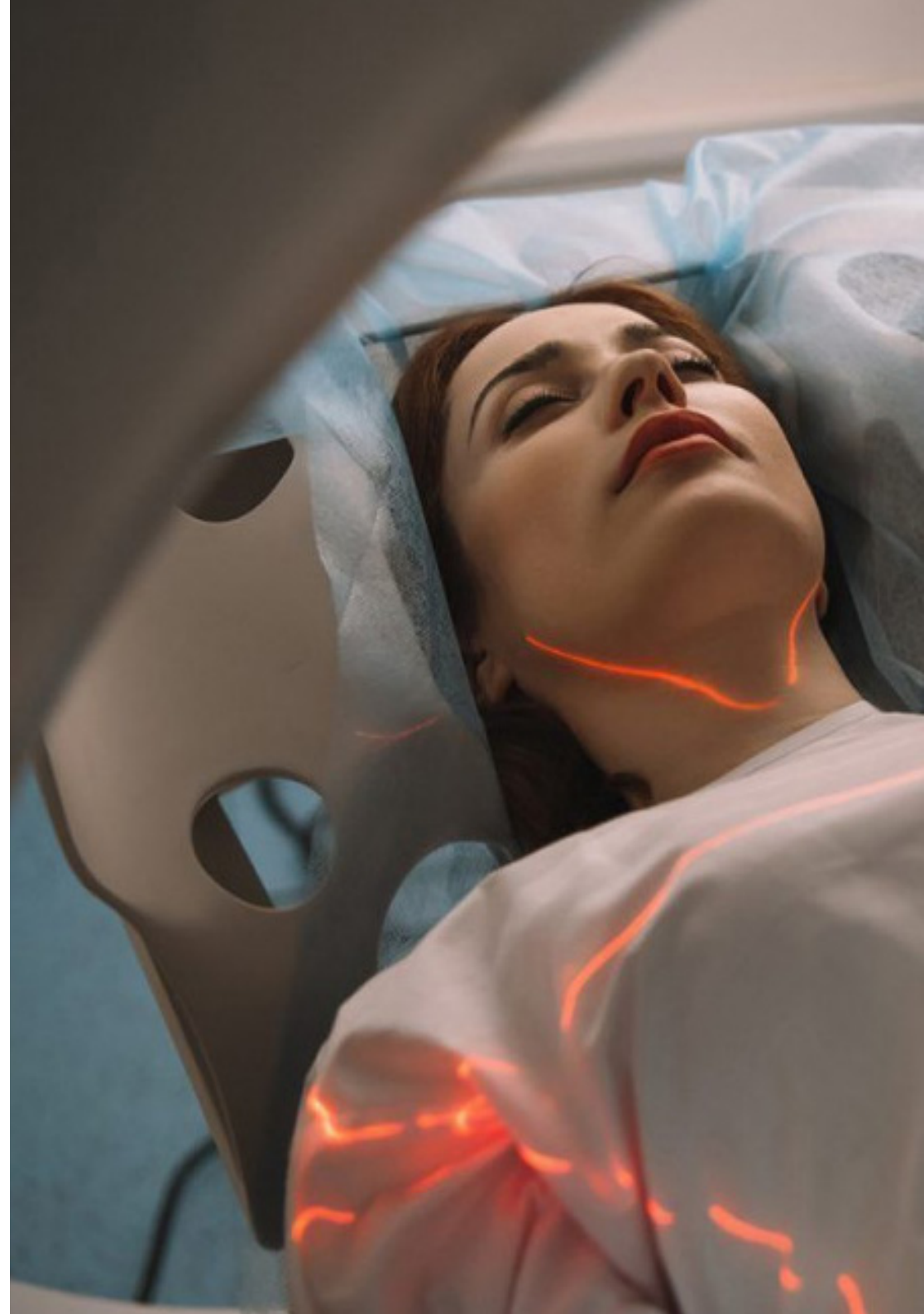
“

Sie werden sich auf dem Gebiet der Medizin und der Strahlung auszeichnen und Fortschritte erzielen, die die medizinische Praxis und das Gesundheitswesen verändern werden.



Allgemeine Ziele

- ♦ Analysieren der grundlegenden Wechselwirkungen von ionisierender Strahlung mit Geweben
- ♦ Ermitteln der Auswirkungen und Risiken von ionisierender Strahlung auf zellulärer Ebene
- ♦ Analysieren von Elementen der Photonen- und Elektronenstrahlungsmessung in der externen Strahlentherapie
- ♦ Untersuchen des Qualitätssicherungsprogramms
- ♦ Identifizieren der verschiedenen Planungstechniken für externe Strahlentherapiebehandlungen
- ♦ Analysieren der Wechselwirkungen von Protonen mit Materie
- ♦ Untersuchen des Strahlenschutzes und der Strahlenbiologie bei der Protonentherapie
- ♦ Analysieren der Technologie und Ausrüstung, die bei der intraoperativen Strahlentherapie eingesetzt wird
- ♦ Untersuchen der klinischen Ergebnisse der Brachytherapie in verschiedenen onkologischen Situationen
- ♦ Analysieren der Bedeutung des Strahlenschutzes
- ♦ Erfassen der Risiken, die sich aus der Anwendung ionisierender Strahlung ergeben
- ♦ Erarbeiten der internationalen Normen für den Strahlenschutz





Spezifische Ziele

Modul 1. Wechselwirkung von ionisierender Strahlung mit Materie

- ♦ Verinnerlichen der Bragg-Gray-Theorie und der in der Luft gemessenen Dosis
- ♦ Erarbeiten der Grenzwerte der verschiedenen dosimetrischen Größen
- ♦ Analysieren der Kalibrierung eines Dosimeters

Modul 2. Strahlenbiologie

- ♦ Bewerten der Risiken, die mit den wichtigsten medizinischen Expositionen verbunden sind
- ♦ Analysieren der Auswirkungen der Wechselwirkung von ionisierender Strahlung mit Geweben und Organen
- ♦ Untersuchen der verschiedenen existierenden mathematischen Modelle in der Strahlenbiologie

Modul 3. Externe Strahlentherapie. Physikalische Dosimetrie

- ♦ Überprüfen des Qualitätssicherungsprogramms für Geräte zur externen Strahlentherapie

Modul 4. Externe Strahlentherapie. Klinische Dosimetrie

- ♦ Bestimmen der verschiedenen Merkmale der einzelnen Arten von externen Strahlentherapiebehandlungen
- ♦ Analysieren der verschiedenen Überprüfungssysteme für externe Strahlentherapiepläne sowie der verwendeten Metriken

Modul 5. Fortgeschrittene Methode der Strahlentherapie. Protonentherapie

- ♦ Analysieren der Protonenstrahlung und ihrer klinischen Anwendung
- ♦ Beurteilen der Voraussetzungen für die Charakterisierung dieser Strahlentherapietechnik
- ♦ Ermitteln der Unterschiede zwischen dieser Modalität und der konventionellen Strahlentherapie sowohl in technologischer als auch in klinischer Hinsicht

Modul 6. Fortgeschrittene Methode der Strahlentherapie. Intraoperative Strahlentherapie

- ♦ Identifizieren der wichtigsten klinischen Indikationen für die Anwendung der intraoperativen Strahlentherapie
- ♦ Detailliertes Analysieren der Methoden der Dosisberechnung bei der intraoperativen Strahlentherapie
- ♦ Untersuchen der Faktoren, die die Sicherheit der Patienten und des medizinischen Personals bei der intraoperativen Strahlentherapie beeinflussen

Modul 7. Brachytherapie im Bereich der Strahlentherapie

- ♦ Untersuchen der Anwendung der Monte-Carlo-Methode in der Brachytherapie
- ♦ Bewerten der Planungssysteme mit Hilfe des TG-43 Formalismus
- ♦ Planen der Dosis in der Brachytherapie
- ♦ Identifizieren und Analysieren der wichtigsten Unterschiede zwischen HDR-Brachytherapie (High Dose Rate) und LDR-Brachytherapie (Low Dose Rate)

Modul 8. Fortgeschrittene diagnostische Bildgebung

- ♦ Entwickeln von Fachkenntnissen in der Funktionsweise einer Röntgenröhre und eines digitalen Bilddetektors
- ♦ Identifizieren der verschiedenen Arten der radiologischen Bildgebung (statisch und dynamisch) sowie der Vor- und Nachteile der verschiedenen derzeit verfügbaren Technologien
- ♦ Analysieren der internationalen Protokolle für die Qualitätskontrolle von radiologischen Geräten
- ♦ Vertiefen der grundlegenden Aspekte der Dosimetrie von Patienten, die sich radiologischen Untersuchungen unterziehen



Modul 9. Nuklearmedizin

- ◆ Unterscheiden zwischen verschiedenen Arten der Bildaufnahme von einem Patienten mit Radiopharmazeutika
- ◆ Entwickeln von Fachkenntnissen über die MIRD-Methodik in der Patientendosimetrie

Modul 10. Strahlenschutz in radioaktiven Krankenhauseinrichtungen

- ◆ Bestimmen der radiologischen Risiken, die in radioaktiven Anlagen in Krankenhäusern bestehen, sowie die spezifischen Größen und Einheiten, die in diesen Fällen angewendet werden
- ◆ Erwerben der Konzepte, die für die Auslegung einer radioaktiven Anlage gelten, mit Kenntnis der wichtigsten spezifischen Parameter



Sie werden die physikalischen Grundlagen der Strahlendosimetrie analysieren, um zu verstehen, wie man die persönliche Dosis und die Umgebungsdosis misst



03 Kompetenzen

Dieses Programm wird die Studenten mit einer Reihe von Kompetenzen ausstatten, die sie an die Spitze der professionellen Exzellenz stellen werden. So werden die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie, die Strahlenbiologie, die Dosimetrie und fortschrittliche Strahltherapietechniken eingehend studiert. Darüber hinaus werden sie sich eingehend mit den Instrumenten der diagnostischen Bildgebung, dem Strahlenschutz im Krankenhausumfeld und der Fähigkeit zur Anpassung an die neuesten Technologien, einschließlich der Protonentherapie und der intraoperativen Strahlentherapie, befassen. Dieser private Masterstudiengang befähigt Mediziner dazu, genaue Diagnosen zu stellen und wirksame Behandlungen anzubieten.





“

Sie werden die Wirkungskette, die durch die Wechselwirkung ionisierender Strahlung auf zellulärer Ebene entsteht, und ihre Folgen auf biologischer Ebene verfolgen"



Allgemeine Kompetenzen

- ♦ Entwickeln der bestehenden mathematischen Modelle und ihrer Unterschiede
- ♦ Spezifizieren der Geräte, die bei externen Strahlentherapien verwendet werden
- ♦ Untersuchen der wichtigsten und fortschrittlichsten physikalischen Aspekte des Protonentherapie-Strahls
- ♦ Entwickeln der Verfahren zum Strahlenschutz und zur Patientensicherheit
- ♦ Entwickeln von Strategien zur Optimierung der Strahlenverteilung im Zielgewebe und zur Minimierung der Bestrahlung des umliegenden gesunden Gewebes
- ♦ Vorschlagen von Qualitätsmanagementprotokollen für Brachytherapieverfahren
- ♦ Zusammenstellen des Instrumentariums einer nuklearmedizinischen Abteilung
- ♦ Entwickeln von fundiertem Fachwissen über Gammakameras und PET
- ♦ Angeben der wichtigsten Maßnahmen auf der Sicherheitsebene bei der Verwendung von ionisierender Strahlung
- ♦ Entwerfen und Verwalten des baulichen Strahlenschutzes in Krankenhäusern





Spezifische Kompetenzen

- Durchführen der Qualitätskontrolle einer Ionisationskammer
- Festlegen der Geräte für Simulation, Lokalisierung und bildgesteuerte Strahlentherapie
- Kontrollieren der Kalibrierungsverfahren für Photonenstrahlen und Elektronenstrahlen
- Beherrschen der Instrumente zur Bewertung der Planung der externen Strahlentherapie
- Vorschlagen spezifischer Maßnahmen zur Minimierung der Strahlenbelastung
- Entwickeln von Techniken zur Kalibrierung von Quellen mit Hilfe von Schacht- und Freiluft-Ionisationskammern
- Beschreiben der Verfahren und der Planung für die Prostata-Brachytherapie
- Begründen der physikalischen Grundlagen für den Betrieb von Gammakameras und PET
- Bestimmen der Qualitätskontrollen von Gammakameras und PET
- Durchführen von Strahlenschutzmaßnahmen im Krankenhaus



Sie werden eine externe Strahlentherapie anwenden, um Tumorzellen abzutöten und das umliegende gesunde Gewebe zu schonen. Schreiben Sie sich jetzt ein!"

04

Kursleitung

Das Dozententeam dieses Studiengangs besteht aus hochqualifizierten Fachleuten mit umfangreicher Erfahrung in der klinischen Praxis und Forschung auf dem Gebiet der Strahlenphysik. Diese Experten werden nicht nur modernstes theoretisches Wissen vermitteln, sondern auch praktische Perspektiven und reale Fälle, die das Verständnis der Studenten bereichern werden. Ihr Engagement geht über die Lehre hinaus und spiegelt sich in der Förderung des kritischen Denkens und der unschätzbaren Anleitung zu innovativen Projekten wider.





“

Lernen Sie mit den Besten! Die Vielfalt der Talente und das Fachwissen des Lehrkörpers werden ein dynamisches und bereicherndes Lernumfeld schaffen"

Leitung



Dr. De Luis Pérez, Francisco Javier

- Spezialist für medizinische Strahlenphysik
- Leiter der Abteilung für Strahlenphysik und Strahlenschutz in den Quirónsalud-Krankenhäusern in Alicante, Torrevieja und Murcia
- Multidisziplinäre Forschungsgruppe für personalisierte Onkologie, Katholische Universität San Antonio von Murcia
- Promotion in Angewandter Physik und Erneuerbaren Energien an der Universität von Almería.
- Hochschulabschluss in Physik, Fachrichtung Theoretische Physik, an der Universität von Granada
- Mitglied von: Spanische Gesellschaft für Medizinische Physik (SEFM), Königliche Spanische Gesellschaft für Physik (RSEF), Offizielles Kollegium der Physiker, Beratungs- und Kontaktausschuss, Protonentherapiezentrum (Quirónsalud)

Professoren

Dr. Rodríguez, Carlos Andrés

- Spezialist für medizinische Strahlenphysik
- Strahlenphysiker im Universitätskrankenhaus von Valladolid, Leiter der Abteilung für Nuklearmedizin
- Haupttutor für die Assistenzärzte der Abteilung für Strahlenphysik und Strahlenschutz des Universitätskrankenhauses von Valladolid
- Hochschulabschluss in Medizinische Strahlenphysik
- Hochschulabschluss in Physik an der Universität von Salamanca

Dr. Morera Cano, Daniel

- Spezialist für medizinische Strahlenphysik
- Strahlenphysiker im Universitätskrankenhaus Son Espases
- Masterstudiengang in Arbeitssicherheit und Umwelt an der Polytechnischen Universität von Valencia
- Masterstudiengang in Strahlenschutz in radioaktiven und nuklearen Anlagen an der Polytechnischen Universität von Valencia
- Hochschulabschluss in Wirtschaftsingenieurwesen an der Polytechnischen Universität von Valencia



Dr. Irazola Rosales, Leticia

- ◆ Spezialistin für medizinische Strahlenphysik
- ◆ Strahlenphysikerin im Krankenhaus des Biomedizinischen Forschungszentrums von La Rioja
- ◆ Arbeitsgruppe für Lu-177-Behandlungen bei der Spanischen Gesellschaft für Medizinische Physik (SEFM)
- ◆ Mitarbeiterin an der Universität von Valencia
- ◆ Gutachterin für die Zeitschrift Applied Radiation and Isotopes
- ◆ Internationaler Dokortitel in Medizinischer Physik von der Universität von Sevilla
- ◆ Masterstudiengang in Medizinischer Physik an der Universität von Rennes I
- ◆ Hochschulabschluss in Physik an der Universität von Zaragoza
- ◆ Mitglied von: European Federation of Organisations in Medical Physics (EFOMP), Spanische Gesellschaft für Medizinische Physik (SEFM)

Fr. Milanés Gaillet, Ana Isabel

- ◆ Strahlenphysikerin im Universitätskrankenhaus 12 de Octubre
- ◆ Medizinische Physikerin im Krankenhaus Beata María Ana de Hermanas Hospitalarias
- ◆ Expertin für radiologische Anatomie und Physiologie von der Spanischen Gesellschaft für Medizinische Physik
- ◆ Expertin für Medizinische Physik von der Internationalen Universität von Andalusien
- ◆ Hochschulabschluss in Physik an der Autonomen Universität Madrid



Eine einzigartige, wichtige und entscheidende Fortbildungserfahrung, die Ihre berufliche Entwicklung fördert"

05

Struktur und Inhalt

Die Struktur dieses Programms deckt eine breite Palette von Inhalten ab. Von grundlegenden Modulen wie der Strahlenbiologie bis hin zur klinischen Dosimetrie und modernsten Techniken wie der Protonentherapie und der intraoperativen Strahlentherapie werden die Ärzte die wichtigsten Aspekte abdecken. Sie erwerben spezielle Fähigkeiten in der Durchführung von strahlentherapeutischen Behandlungen sowie die Beherrschung der diagnostischen Bildgebung. Mit diesem Lehrplan, der durch modernste Technologie und die Unterstützung eines erstklassigen Lehrkörpers unterstützt wird, werden die Absolventen an der Spitze der Strahlenphysik stehen und darauf vorbereitet, die moderne Medizin zu führen und zu verändern.



“

Dank dieses 100%igen Online-Masterstudiengangs lernen Sie die Funktionen modernster Geräte kennen, wie z. B. mobile Linearbeschleuniger und intraoperative Bildgebungssysteme"

Modul 1. Wechselwirkung von ionisierender Strahlung mit Materie

- 1.1. Wechselwirkung ionisierende Strahlung-Materie
 - 1.1.1. Ionisierende Strahlung
 - 1.1.2. Kollisionen
 - 1.1.3. Bremsleistung und Reichweite
- 1.2. Wechselwirkung zwischen geladenen Teilchen und Materie
 - 1.2.1. Fluoreszierende Strahlung
 - 1.2.1.1. Charakteristische Strahlung oder Röntgenstrahlen
 - 1.2.1.2. Auger-Elektronen
 - 1.2.2. Bremsstrahlung
 - 1.2.3. Spektrum bei der Kollision von Elektronen mit einem Hoch-Z-Material
 - 1.2.4. Elektron-Positron-Vernichtung
- 1.3. Wechselwirkung zwischen Photonen und Materie
 - 1.3.1. Abschwächung
 - 1.3.2. Halbwertsschicht
 - 1.3.3. Photoelektrischer Effekt
 - 1.3.4. Compton-Effekt
 - 1.3.5. Erzeugung von Paaren
 - 1.3.6. Vorherrschender Effekt je nach Energie
 - 1.3.7. Bildgebung in der Radiologie
- 1.4. Strahlendosimetrie
 - 1.4.1. Das Gleichgewicht geladener Teilchen
 - 1.4.2. Bragg-Gray-Hohlraumtheorie
 - 1.4.3. Spencer-Attix-Theorie
 - 1.4.4. In Luft absorbierte Dosis
- 1.5. Größen der Strahlungsdosimetrie
 - 1.5.1. Dosimetrische Größen
 - 1.5.2. Größen des Strahlenschutzes
 - 1.5.3. Strahlungswichtungsfaktoren
 - 1.5.4. Gewichtungsfaktoren für strahlenempfindliche Organe



- 1.6. Detektoren für die Messung von ionisierender Strahlung
 - 1.6.1. Ionisierung von Gasen
 - 1.6.2. Anregung von Lumineszenz in Festkörpern
 - 1.6.3. Dissoziation der Materie
 - 1.6.4. Detektoren in der Krankenhausumgebung
- 1.7. Dosimetrie der ionisierenden Strahlung
 - 1.7.1. Umgebungsdosimetrie
 - 1.7.2. Bereichsdosimetrie
 - 1.7.3. Personendosimetrie
- 1.8. Thermolumineszenzdosimeter
 - 1.8.1. Thermolumineszenzdosimeter
 - 1.8.2. Kalibrierung von Dosimetern
 - 1.8.3. Kalibrierung im Nationalen Zentrum für Dosimetrie
- 1.9. Physik der Strahlungsmessung
 - 1.9.1. Wert einer Größe
 - 1.9.2. Genauigkeit
 - 1.9.3. Präzision
 - 1.9.4. Wiederholbarkeit
 - 1.9.5. Reproduzierbarkeit
 - 1.9.6. Rückverfolgbarkeit
 - 1.9.7. Qualität der Messung
 - 1.9.8. Qualitätskontrolle einer Ionisationskammer
- 1.10. Unsicherheit der Strahlungsmessung
 - 1.10.1. Messunsicherheit
 - 1.10.2. Toleranz und Auslösewert
 - 1.10.3. Messunsicherheit vom Typ A
 - 1.10.4. Messunsicherheit vom Typ B

Modul 2. Strahlenbiologie

- 2.1. Wechselwirkung von Strahlung mit organischem Gewebe
 - 2.1.1. Wechselwirkung von Strahlung mit Geweben
 - 2.1.2. Wechselwirkung der Strahlung mit der Zelle
 - 2.1.3. Physikalisch-chemische Reaktion
- 2.2. Auswirkungen von ionisierender Strahlung auf die DNA
 - 2.2.1. Struktur der DNA
 - 2.2.2. Strahlungsinduzierte Schäden
 - 2.2.3. Schadensbehebung
- 2.3. Auswirkungen der Bestrahlung auf organisches Gewebe
 - 2.3.1. Auswirkungen auf den Zellzyklus
 - 2.3.2. Bestrahlungssyndrome
 - 2.3.3. Aberrationen und Mutationen
- 2.4. Mathematische Modelle des Zellüberlebens
 - 2.4.1. Mathematische Modelle des Zellüberlebens
 - 2.4.2. Alpha-Beta-Modell
 - 2.4.3. Fraktionierungseffekt
- 2.5. Wirksamkeit ionisierender Strahlung auf organisches Gewebe
 - 2.5.1. Relative biologische Wirksamkeit
 - 2.5.2. Faktoren, die die Strahlenempfindlichkeit verändern
 - 2.5.3. LET und Sauerstoffeffekt
- 2.6. Biologische Aspekte in Abhängigkeit von der Dosis der ionisierenden Strahlung
 - 2.6.1. Strahlenbiologie bei niedrigen Dosen
 - 2.6.2. Strahlenbiologie bei hohen Dosen
 - 2.6.3. Systemische Reaktion auf Strahlung
- 2.7. Schätzung des Risikos einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung
 - 2.7.1. Stochastische und zufällige Effekte
 - 2.7.2. Schätzung des Risikos
 - 2.7.3. ICRP-Dosisgrenzwerte
- 2.8. Strahlenbiologie bei medizinischen Expositionen in der Strahlentherapie
 - 2.8.1. Isoeffekt
 - 2.8.2. Effekt der Proliferation
 - 2.8.3. Dosis-Wirkungs-Verhältnis

- 2.9. Strahlenbiologie bei medizinischen Expositionen bei anderen medizinischen Expositionen
 - 2.9.1. Brachytherapie
 - 2.9.2. Röntgendiagnostik
 - 2.9.3. Nuklearmedizin
- 2.10. Statistische Modelle für das Zellüberleben
 - 2.10.1. Statistische Modelle
 - 2.10.2. Überlebensanalyse
 - 2.10.3. Epidemiologische Studien

Modul 3. Externe Strahlentherapie. Physikalische Dosimetrie

- 3.1. Linearbeschleuniger. Ausrüstung in der externen Strahlentherapie
 - 3.1.1. Linearbeschleuniger (LINAC)
 - 3.1.2. Behandlungsplanungssystem (TPS) für die externe Strahlentherapie
 - 3.1.3. Registrierungs- und Verifizierungssysteme
 - 3.1.4. Besondere Techniken
 - 3.1.5. Hadronentherapie
- 3.2. Simulations- und Lokalisierungsgeräte in der externen Strahlentherapie
 - 3.2.1. Konventioneller Simulator
 - 3.2.2. Simulation mit Computertomographie (CT)
 - 3.2.3. Andere Bildgebungsmodalitäten
- 3.3. Ausrüstung in der bildgesteuerten externen Strahlentherapie
 - 3.3.1. Simulationsgeräte
 - 3.3.2. Ausrüstung in der bildgesteuerten externen Strahlentherapie CBCT
 - 3.3.3. Ausrüstung in der bildgesteuerten externen Strahlentherapie Planare Bildgebung
 - 3.3.4. Hilfssysteme zur Lokalisierung
- 3.4. Photonenstrahlung in der physikalischen Dosimetrie
 - 3.4.1. Messgeräte
 - 3.4.2. Kalibrierungsprotokolle
 - 3.4.3. Kalibrierung des Photonenstrahls
 - 3.4.4. Relative Dosimetrie von Photonenstrahlen
- 3.5. Elektronenstrahlung in der physikalischen Dosimetrie
 - 3.5.1. Messgeräte
 - 3.5.2. Kalibrierungsprotokolle
 - 3.5.3. Kalibrierung des Elektronenstrahls
 - 3.5.4. Relative Dosimetrie von Elektronenstrahlen
- 3.6. Inbetriebnahme von Geräten für die externe Strahlentherapie
 - 3.6.1. Installation der Geräte für die externe Strahlentherapie
 - 3.6.2. Abnahme der Geräte für die externe Strahlentherapie
 - 3.6.3. Anfänglicher Bezugszustand
 - 3.6.4. Klinische Anwendung der Geräte für die externe Strahlentherapie
 - 3.6.5. Behandlungsplanungssystem
- 3.7. Qualitätskontrolle der Geräte für die externe Strahlentherapie
 - 3.7.1. Qualitätskontrolle von Linearbeschleunigern
 - 3.7.2. Qualitätskontrolle von IGRT-Geräten
 - 3.7.3. Qualitätskontrolle von Simulationssystemen
 - 3.7.4. Besondere Techniken
- 3.8. Qualitätskontrolle von Strahlungsmessgeräten
 - 3.8.1. Dosimetrie
 - 3.8.2. Messgeräte
 - 3.8.3. Verwendete Dummies
- 3.9. Anwendung von Risikoanalysesystemen in der externen Strahlentherapie
 - 3.9.1. Systeme zur Risikoanalyse
 - 3.9.2. Systeme zur Fehlermeldung
 - 3.9.3. Prozesskarten
- 3.10. Qualitätssicherungsprogramm in der physikalischen Dosimetrie
 - 3.10.1. Zuständigkeiten
 - 3.10.2. Anforderungen in der externen Strahlentherapie
 - 3.10.3. Qualitätssicherungsprogramm. Klinische und physikalische Aspekte
 - 3.10.4. Aufrechterhaltung des Qualitätssicherungsprogramms



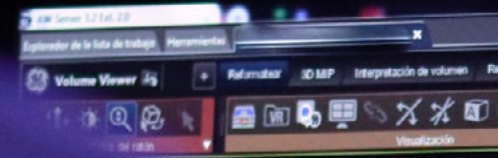
Modul 4. Externe Strahlentherapie. Klinische Dosimetrie

- 4.1. Klinische Dosimetrie in der externen Strahlentherapie
 - 4.1.1. Klinische Dosimetrie in der externen Strahlentherapie
 - 4.1.2. Behandlungen in der externen Strahlentherapie
 - 4.1.3. Strahlverändernde Elemente
- 4.2. Schritte der klinischen Dosimetrie in der externen Strahlentherapie
 - 4.2.1. Behandlung mit dem Linearbeschleuniger
 - 4.2.2. Behandlungsplanung
 - 4.2.3. Überprüfung der Behandlung
 - 4.2.4. Behandlung mit dem Linearbeschleuniger
- 4.3. Behandlungsplanungssysteme für die externe Strahlentherapie
 - 4.3.1. Modellierung in Planungssystemen
 - 4.3.2. Berechnungsalgorithmen
 - 4.3.3. Nutzen der Planungssysteme
 - 4.3.4. Bildgebende Hilfsmittel der Planungssysteme
- 4.4. Qualitätskontrolle von Planungssystemen für die externe Strahlentherapie
 - 4.4.1. Qualitätskontrolle von Planungssystemen für die externe Strahlentherapie
 - 4.4.2. Anfänglicher Bezugszustand
 - 4.4.3. Regelmäßige Kontrollen
- 4.5. Manuelle Berechnung von Monitoreinheiten (MU)
 - 4.5.1. Manuelle Kontrolle der Monitoreinheiten
 - 4.5.2. Faktoren bei der Dosisverteilung
 - 4.5.3. Praktisches Beispiel für die Berechnung der Monitoreinheiten
- 4.6. 3D-konformale Strahlentherapie-Behandlungen
 - 4.6.1. 3D-konformale Strahlentherapie
 - 4.6.2. 3D-Bestrahlung mit Photonenstrahl
 - 4.6.3. 3D-Bestrahlung mit Elektronenstrahl
- 4.7. Fortgeschrittene intensitätsmodulierte Behandlungen
 - 4.7.1. Intensitätsmodulierte Behandlungen
 - 4.7.2. Optimierung
 - 4.7.3. Spezifische Qualitätskontrolle

- 4.8. Bewertung der Planung der externen Strahlentherapie
 - 4.8.1. Dosis-Volumen-Histogramm
 - 4.8.2. Konformitätsindex und Homogenitätsindex
 - 4.8.3. Klinische Auswirkungen der Planung
 - 4.8.4. Planungsfehler
- 4.9. Fortgeschrittene Spezialtechniken in der externen Strahlentherapie
 - 4.9.1. Radiochirurgie und extrakranielle stereotaktische Strahlentherapie
 - 4.9.2. Ganzkörperbestrahlung
 - 4.9.3. Oberflächenbestrahlung
 - 4.9.4. Andere Technologien in der externen Strahlentherapie
- 4.10. Überprüfung von Behandlungsplänen in der externen Strahlentherapie
 - 4.10.1. Überprüfung von Behandlungsplänen in der externen Strahlentherapie
 - 4.10.2. Systeme zur Überprüfung der Behandlung
 - 4.10.3. Metriken zur Überprüfung der Behandlung

Modul 5. Fortgeschrittene Methode der Strahlentherapie. Protonentherapie

- 5.1. Protonentherapie Strahlentherapie mit Protonen
 - 5.1.1. Wechselwirkung von Protonen mit Materie
 - 5.1.2. Klinische Aspekte der Protonentherapie
 - 5.1.3. Physikalische und strahlenbiologische Grundlagen der Protonentherapie
- 5.2. Ausrüstung für die Protonentherapie
 - 5.2.1. Einrichtungen
 - 5.2.2. Komponenten einer Protonentherapie-Anlage
 - 5.2.3. Physikalische und strahlenbiologische Grundlagen der Protonentherapie
- 5.3. Protonenstrahl
 - 5.3.1. Parameter
 - 5.3.2. Klinische Implikationen
 - 5.3.3. Anwendung bei onkologischen Behandlungen
- 5.4. Physikalische Dosimetrie in der Protonentherapie
 - 5.4.1. Messungen der Absolutdosimetrie
 - 5.4.2. Strahlparameter
 - 5.4.3. Materialien in der physikalischen Dosimetrie





- 5.5. Klinische Dosimetrie in der Protonentherapie
 - 5.5.1. Anwendung der klinischen Dosimetrie in der Protonentherapie
 - 5.5.2. Planung und Berechnungsalgorithmen
 - 5.5.3. Bildgebungssysteme
- 5.6. Strahlenschutz bei der Protonentherapie
 - 5.6.1. Entwurf einer Anlage
 - 5.6.2. Neutronenproduktion und -aktivierung
 - 5.6.3. Aktivierung
- 5.7. Protonentherapie-Behandlungen
 - 5.7.1. Bildgesteuerte Behandlung
 - 5.7.2. In-vivo-Behandlungsüberprüfung
 - 5.7.3. BOLUS-Nutzung
- 5.8. Biologische Auswirkungen der Protonentherapie
 - 5.8.1. Physikalische Aspekte
 - 5.8.2. Strahlenbiologie
 - 5.8.3. Dosimetrische Implikationen
- 5.9. Messgeräte für die Protonentherapie
 - 5.9.1. Dosimetrische Ausrüstung
 - 5.9.2. Strahlenschutz-ausrüstung
 - 5.9.3. Personendosimetrie
- 5.10. Unsicherheiten bei der Protonentherapie
 - 5.10.1. Unsicherheiten im Zusammenhang mit physikalischen Konzepten
 - 5.10.2. Unsicherheiten im Zusammenhang mit dem therapeutischen Prozess
 - 5.10.3. Fortschritte in der Protonentherapie

Modul 6. Fortgeschrittene Methode der Strahlentherapie. Intraoperative Strahlentherapie

- 6.1. Intraoperative Strahlentherapie
 - 6.1.1. Intraoperative Strahlentherapie
 - 6.1.2. Aktueller Ansatz der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.1.3. Intraoperative Strahlentherapie vs. konventionelle Strahlentherapie
- 6.2. Technologie in der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.2.1. Mobile Linearbeschleuniger in der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.2.2. Intraoperative Bildgebungssysteme
 - 6.2.3. Qualitätskontrolle und Wartung der Geräte

- 6.3. Behandlungsplanung in der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.3.1. Methoden zur Dosisberechnung
 - 6.3.2. Volumetrie und Abgrenzung der Risikoorgane
 - 6.3.3. Dosisoptimierung und Fraktionierung
- 6.4. Klinische Indikationen und Patientenauswahl für die intraoperative Strahlentherapie
 - 6.4.1. Arten von Krebserkrankungen, die mit intraoperativer Strahlentherapie behandelt werden
 - 6.4.2. Bewertung der Eignung des Patienten
 - 6.4.3. Klinische Studien und Diskussion
- 6.5. Chirurgische Verfahren bei der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.5.1. Chirurgische Vorbereitung und Logistik
 - 6.5.2. Bestrahlungstechniken während der Operation
 - 6.5.3. Postoperative Nachsorge und Patientenbetreuung
- 6.6. Berechnung und Verabreichung von Strahlungsdosen für die intraoperative Strahlentherapie
 - 6.6.1. Formeln und Algorithmen zur Dosisberechnung
 - 6.6.2. Korrekturfaktoren und Dosisanpassung
 - 6.6.3. Echtzeit-Überwachung während der Operation
- 6.7. Strahlenschutz und Sicherheit bei der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.7.1. Internationale Strahlenschutzstandards und -vorschriften
 - 6.7.2. Sicherheitsmaßnahmen für medizinisches Personal und Patienten
 - 6.7.3. Strategien zur Risikominderung
- 6.8. Interdisziplinäre Zusammenarbeit bei der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.8.1. Die Rolle des multidisziplinären Teams bei der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.8.2. Kommunikation zwischen Strahlentherapeuten, Chirurgen und Onkologen
 - 6.8.3. Praktische Beispiele für interdisziplinäre Zusammenarbeit
- 6.9. Flash-Technik. Der neueste Trend in der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.9.1. Forschung und Entwicklung in der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.9.2. Neue Technologien und neue Therapien in der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.9.3. Implikationen für die zukünftige klinische Praxis
- 6.10. Ethische und soziale Aspekte der intraoperativen Strahlentherapie
 - 6.10.1. Ethische Überlegungen bei der klinischen Entscheidungsfindung
 - 6.10.2. Zugang zur intraoperativen Strahlentherapie und Gleichheit in der Versorgung
 - 6.10.3. Kommunikation mit Patienten und Familien in komplexen Situationen

Modul 7. Brachytherapie im Bereich der Strahlentherapie

- 7.1. Brachytherapie
 - 7.1.1. Physikalische Grundlagen der Brachytherapie
 - 7.1.2. Biologische Prinzipien und Strahlenbiologie in der Brachytherapie
 - 7.1.3. Brachytherapie und externe Strahlentherapie. Unterschiede
- 7.2. Strahlenquellen in der Brachytherapie
 - 7.2.1. Strahlenquellen in der Brachytherapie
 - 7.2.2. Strahlungsemission der verwendeten Quellen
 - 7.2.3. Kalibrierung der Quellen
 - 7.2.4. Sicherheit bei der Handhabung und Lagerung von Brachytherapie-Quellen
- 7.3. Dosisplanung in der Brachytherapie
 - 7.3.1. Techniken der Dosisplanung in der Brachytherapie
 - 7.3.2. Optimierung der Dosisverteilung im Zielgewebe
 - 7.3.3. Anwendung der Monte-Carlo-Methode
 - 7.3.4. Besondere Überlegungen zur Minimierung der Bestrahlung von gesundem Gewebe
 - 7.3.5. TG-43 Formalismus
- 7.4. Techniken zur Verabreichung der Brachytherapie
 - 7.4.1. HDR-Brachytherapie (High Dose Rate) versus LDR-Brachytherapie (Low Dose Rate)
 - 7.4.2. Klinische Verfahren und Behandlungslogistik
 - 7.4.3. Handhabung von Geräten und Kathetern, die bei der Verabreichung der Brachytherapie verwendet werden
- 7.5. Klinische Indikationen für die Brachytherapie
 - 7.5.1. Anwendungen der Brachytherapie bei der Behandlung von Prostatakrebs
 - 7.5.2. Brachytherapie bei Gebärmutterhalskrebs: Techniken und Ergebnisse
 - 7.5.3. Brachytherapie bei Brustkrebs: Klinische Überlegungen und Ergebnisse
- 7.6. Qualitätsmanagement in der Brachytherapie
 - 7.6.1. Spezifische Qualitätsmanagementprotokolle für die Brachytherapie
 - 7.6.2. Qualitätskontrolle von Behandlungsgeräten und -systemen
 - 7.6.3. Auditierung und Einhaltung der regulatorischen Standards

- 7.7. Klinische Ergebnisse in der Brachytherapie
 - 7.7.1. Überprüfung von klinischen Studien und Ergebnissen bei der Behandlung bestimmter Krebsarten
 - 7.7.2. Bewertung der Wirksamkeit und Toxizität der Brachytherapie
 - 7.7.3. Klinische Fälle und Diskussion der Ergebnisse
- 7.8. Ethische und internationale regulatorische Aspekte in der Brachytherapie
 - 7.8.1. Ethische Fragen bei der gemeinsamen Entscheidungsfindung mit den Patienten
 - 7.8.2. Einhaltung der internationalen Strahlenschutzvorschriften und -standards
 - 7.8.3. Internationale Haftung und rechtliche Aspekte in der Anwendung der Brachytherapie
- 7.9. Technologische Entwicklung in der Brachytherapie
 - 7.9.1. Technologische Innovationen auf dem Gebiet der Brachytherapie
 - 7.9.2. Forschung und Entwicklung von neuen Techniken und Geräten in der Brachytherapie
 - 7.9.3. Interdisziplinäre Zusammenarbeit bei Brachytherapie-Forschungsprojekten
- 7.10. Praktische Anwendung und Simulationen in der Brachytherapie
 - 7.10.1. Klinische Simulation der Brachytherapie
 - 7.10.2. Lösung von praktischen Situationen und technischen Herausforderungen
 - 7.10.3. Bewertung von Behandlungsplänen und Diskussion der Ergebnisse

Modul 8. Fortgeschrittene diagnostische Bildgebung

- 8.1. Fortgeschrittene Physik bei der Erzeugung von Röntgenstrahlen
 - 8.1.1. Röntgenröhre
 - 8.1.2. In der diagnostischen Radiologie verwendete Strahlenspektren
 - 8.1.3. Radiologische Technik
- 8.2. Radiologische Bildgebung
 - 8.2.1. Digitale Bildaufzeichnungssysteme
 - 8.2.2. Dynamische Bilder
 - 8.2.3. Geräte für die Radiodiagnostik
- 8.3. Qualitätskontrolle in der Röntgendiagnostik
 - 8.3.1. Qualitätssicherungsprogramm in der Radiodiagnostik
 - 8.3.2. Qualitätsprotokolle in der Radiodiagnostik
 - 8.3.3. Allgemeine Qualitätskontrollen

- 8.4. Abschätzung der Patientendosis in Röntgeneinrichtungen
 - 8.4.1. Abschätzung der Patientendosis in Röntgeneinrichtungen
 - 8.4.2. Patientendosismetrie
 - 8.4.3. Referenzwerte für die Diagnosedosis
- 8.5. Allgemeine Radiologiegeräte
 - 8.5.1. Allgemeine Radiologiegeräte
 - 8.5.2. Spezifische Qualitätskontrolltests
 - 8.5.3. Patientendosis in der allgemeinen Radiologie
- 8.6. Mammographiegeräte
 - 8.6.1. Mammographiegeräte
 - 8.6.2. Spezifische Qualitätskontrolltests
 - 8.6.3. Patientendosis in der Mammographie
- 8.7. Durchleuchtungsgeräte. Vaskuläre und interventionelle Radiologie
 - 8.7.1. Durchleuchtungsgeräte
 - 8.7.2. Spezifische Qualitätskontrolltests
 - 8.7.3. Patientendosis in der interventionellen Radiologie
- 8.8. Geräte für die Computertomographie
 - 8.8.1. Geräte für die Computertomographie
 - 8.8.2. Spezifische Qualitätskontrolltests
 - 8.8.3. Patientendosis in der CT
- 8.9. Andere Geräte für die Radiodiagnostik
 - 8.9.1. Andere Geräte für die Radiodiagnostik
 - 8.9.2. Spezifische Qualitätskontrolltests
 - 8.9.3. Geräte mit nichtionisierender Strahlung
- 8.10. Radiologische Bildanzeigesysteme
 - 8.10.1. Digitale Bildverarbeitung
 - 8.10.2. Kalibrierung von Anzeigesystemen
 - 8.10.3. Qualitätskontrolle von Anzeigesystemen

Modul 9. Nuklearmedizin

- 9.1. In der Nuklearmedizin verwendete Radionuklide
 - 9.1.1. Radionuklide
 - 9.1.2. Typische Radionuklide für die Diagnose
 - 9.1.3. Typische Radionuklide für die Therapie
- 9.2. Gewinnung von künstlichen Radionukliden
 - 9.2.1. Kernreaktor
 - 9.2.2. Zyklotron
 - 9.2.3. Generatoren
- 9.3. Instrumentierung in der Nuklearmedizin
 - 9.3.1. Aktivimeter. Kalibrierung von Aktivimetern
 - 9.3.2. Intraoperative Sonden
 - 9.3.3. Gammakameras und SPECT
 - 9.3.4. PET
- 9.4. Qualitätssicherungsprogramm in der Nuklearmedizin
 - 9.4.1. Qualitätssicherung in der Nuklearmedizin
 - 9.4.2. Abnahme-, Referenz- und Konstanzprüfungen
 - 9.4.3. Routine der guten Praxis
- 9.5. Nuklearmedizinische Ausrüstung: Gammakameras
 - 9.5.1. Bildaufbau
 - 9.5.2. Modi der Bildaufnahme
 - 9.5.3. Standardprotokoll für einen Patienten
- 9.6. Nuklearmedizinische Ausrüstung: SPECT
 - 9.6.1. Tomographische Rekonstruktion
 - 9.6.2. Sinogramm
 - 9.6.3. Korrekturen der Rekonstruktion
- 9.7. Nuklearmedizinische Ausrüstung: PET
 - 9.7.1. Physikalische Grundlage
 - 9.7.2. Material des Detektors
 - 9.7.3. 2D- und 3D-Erfassung. Empfindlichkeit
 - 9.7.4. Flugzeit (*Time of Flight*)

- 9.8. Korrekturen der Bildrekonstruktion in der Nuklearmedizin
 - 9.8.1. Korrektur der Abschwächung
 - 9.8.2. Korrektur der Totzeit
 - 9.8.3. Korrektur von Zufallsereignissen
 - 9.8.4. Korrektur von gestreuten Photonen
 - 9.8.5. Normalisierung
 - 9.8.6. Bildrekonstruktion
- 9.9. Qualitätskontrolle der nuklearmedizinischen Ausrüstung
 - 9.9.1. Internationale Richtlinien und Protokolle
 - 9.9.2. Planare Gammakameras
 - 9.9.3. Tomographische Gammakameras
 - 9.9.4. PET
- 9.10. Dosimetrie bei nuklearmedizinischen Patienten
 - 9.10.1. MIRD-Formalismus
 - 9.10.2. Schätzung der Unsicherheiten
 - 9.10.3. Falsche Verabreichung von Radiopharmazeutika

Modul 10. Strahlenschutz in radioaktiven Krankenhauseinrichtungen

- 10.1. Strahlenschutz im Krankenhaus
 - 10.1.1. Strahlenschutz im Krankenhaus
 - 10.1.2. Größen des Strahlenschutzes und spezialisierte Strahlenschutzeinheiten
 - 10.1.3. Spezifische Risiken für den Krankenhausbereich
- 10.2. Internationale Strahlenschutzbestimmungen
 - 10.2.1. Internationaler Rechtsrahmen und Genehmigungen
 - 10.2.2. Internationale Vorschriften zum Schutz der Gesundheit vor ionisierender Strahlung
 - 10.2.3. Internationale Vorschriften über den Strahlenschutz des Patienten
 - 10.2.4. Internationale Vorschriften über das Fachgebiet der medizinischen Strahlenphysik
 - 10.2.5. Andere internationale Vorschriften
- 10.3. Strahlenschutz in radioaktiven Krankenhauseinrichtungen
 - 10.3.1. Nuklearmedizin
 - 10.3.2. Röntgendiagnostik
 - 10.3.3. Radioonkologie



- 10.4. Dosimetrische Überwachung von exponierten Personen
 - 10.4.1. Dosimetrische Überwachung
 - 10.4.2. Dosis-Grenzwerte
 - 10.4.3. Verwaltung der Personendosimetrie
- 10.5. Kalibrierung und Überprüfung von Strahlenschutzinstrumenten
 - 10.5.1. Kalibrierung und Überprüfung von Strahlenschutzinstrumenten
 - 10.5.2. Überprüfung von Umgebungsstrahlungsdetektoren
 - 10.5.3. Überprüfung von Detektoren für Oberflächenkontamination
- 10.6. Kontrolle der Dichtheit von gekapselten radioaktiven Quellen
 - 10.6.1. Kontrolle der Dichtheit von gekapselten radioaktiven Quellen
 - 10.6.2. Methodik
 - 10.6.3. Internationale Grenzwerte und Zertifikate
- 10.7. Design der baulichen Abschirmung in radioaktiven medizinischen Einrichtungen
 - 10.7.1. Design der baulichen Abschirmung in radioaktiven medizinischen Einrichtungen
 - 10.7.2. Wichtige Parameter
 - 10.7.3. Dickenberechnung
- 10.8. Design der baulichen Abschirmung in der Nuklearmedizin
 - 10.8.1. Design der baulichen Abschirmung in der Nuklearmedizin
 - 10.8.2. Einrichtungen für Nuklearmedizin
 - 10.8.3. Berechnung der Arbeitsbelastung
- 10.9. Design der baulichen Abschirmung in der Strahlentherapie
 - 10.9.1. Design der baulichen Abschirmung in der Strahlentherapie
 - 10.9.2. Einrichtungen für Strahlentherapie
 - 10.9.3. Berechnung der Arbeitsbelastung
- 10.10. Design der baulichen Abschirmung in der Röntgendiagnostik
 - 10.10.1. Design der baulichen Abschirmung in der Röntgendiagnostik
 - 10.10.2. Einrichtungen für Röntgendiagnostik
 - 10.10.3. Berechnung der Arbeitsbelastung

06

Methodik

Dieses Fortbildungsprogramm bietet eine andere Art des Lernens. Unsere Methodik wird durch eine zyklische Lernmethode entwickelt: **das Relearning**.

Dieses Lehrsystem wird z. B. an den renommiertesten medizinischen Fakultäten der Welt angewandt und wird von wichtigen Publikationen wie dem **New England Journal of Medicine** als eines der effektivsten angesehen.



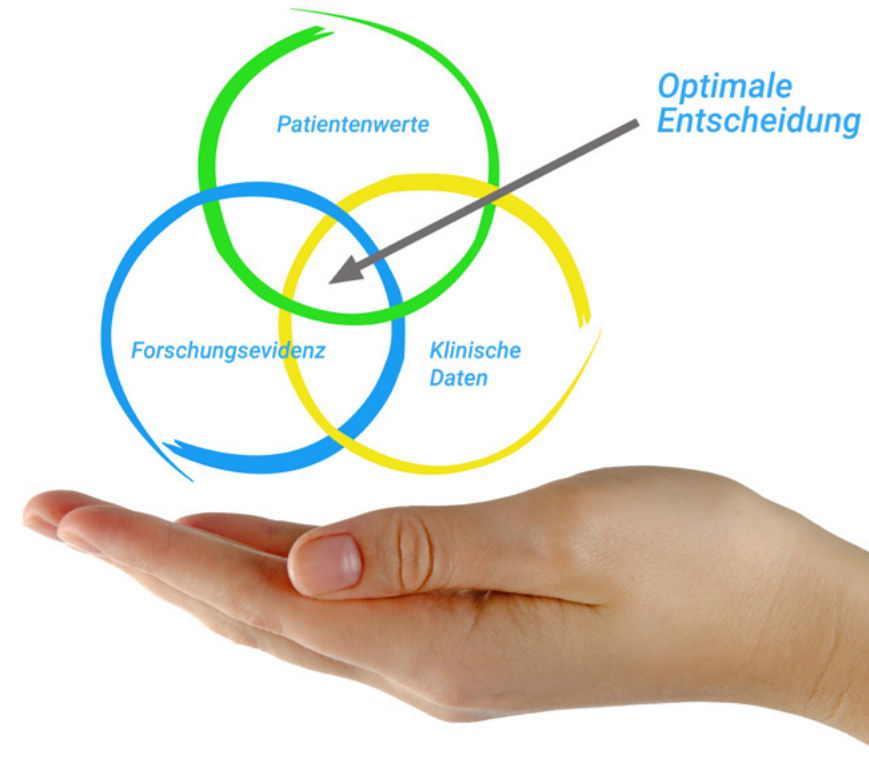
“

Entdecken Sie Relearning, ein System, das das herkömmliche lineare Lernen hinter sich lässt und Sie durch zyklische Lehrsysteme führt: eine Art des Lernens, die sich als äußerst effektiv erwiesen hat, insbesondere in Fächern, die Auswendiglernen erfordern"

Bei TECH verwenden wir die Fallmethode

Was sollte eine Fachkraft in einer bestimmten Situation tun? Während des gesamten Programms werden die Studenten mit mehreren simulierten klinischen Fällen konfrontiert, die auf realen Patienten basieren und in denen sie Untersuchungen durchführen, Hypothesen aufstellen und schließlich die Situation lösen müssen. Es gibt zahlreiche wissenschaftliche Belege für die Wirksamkeit der Methode. Fachkräfte lernen mit der Zeit besser, schneller und nachhaltiger.

Mit TECH werden Sie eine Art des Lernens erleben, die an den Grundlagen der traditionellen Universitäten auf der ganzen Welt rüttelt.



Nach Dr. Gérvas ist der klinische Fall die kommentierte Darstellung eines Patienten oder einer Gruppe von Patienten, die zu einem "Fall" wird, einem Beispiel oder Modell, das eine besondere klinische Komponente veranschaulicht, sei es wegen seiner Lehrkraft oder wegen seiner Einzigartigkeit oder Seltenheit. Es ist wichtig, dass der Fall auf dem aktuellen Berufsleben basiert und versucht, die tatsächlichen Bedingungen in der beruflichen Praxis des Arztes nachzustellen.

“

Wussten Sie, dass diese Methode im Jahr 1912 in Harvard, für Jurastudenten entwickelt wurde? Die Fallmethode bestand darin, ihnen reale komplexe Situationen zu präsentieren, in denen sie Entscheidungen treffen und begründen mussten, wie sie diese lösen könnten. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard etabliert“

Die Wirksamkeit der Methode wird durch vier Schlüsselergebnisse belegt:

1. Studenten, die diese Methode anwenden, nehmen nicht nur Konzepte auf, sondern entwickeln auch ihre geistigen Fähigkeiten durch Übungen zur Bewertung realer Situationen und zur Anwendung ihres Wissens.
2. Das Lernen basiert auf praktischen Fähigkeiten, die es den Studenten ermöglichen, sich besser in die reale Welt zu integrieren.
3. Eine einfachere und effizientere Aufnahme von Ideen und Konzepten wird durch die Verwendung von Situationen erreicht, die aus der Realität entstanden sind.
4. Das Gefühl der Effizienz der investierten Anstrengung wird zu einem sehr wichtigen Anreiz für die Studenten, was sich in einem größeren Interesse am Lernen und einer Steigerung der Zeit, die für die Arbeit am Kurs aufgewendet wird, niederschlägt.



Relearning Methodology

TECH kombiniert die Methodik der Fallstudien effektiv mit einem 100%igen Online-Lernsystem, das auf Wiederholung basiert und in jeder Lektion 8 verschiedene didaktische Elemente kombiniert.

Wir ergänzen die Fallstudie mit der besten 100%igen Online-Lehrmethode: Relearning.



Die Fachkraft lernt durch reale Fälle und die Lösung komplexer Situationen in simulierten Lernumgebungen. Diese Simulationen werden mit modernster Software entwickelt, die ein immersives Lernen ermöglicht.

Die Relearning-Methode, die an der Spitze der weltweiten Pädagogik steht, hat es geschafft, die Gesamtzufriedenheit der Fachleute, die ihr Studium abgeschlossen haben, im Hinblick auf die Qualitätsindikatoren der besten spanischsprachigen Online-Universität (Columbia University) zu verbessern.

Mit dieser Methodik wurden mehr als 250.000 Ärzte mit beispiellosem Erfolg in allen klinischen Fachbereichen fortgebildet, unabhängig von der chirurgischen Belastung. Unsere Lehrmethodik wurde in einem sehr anspruchsvollen Umfeld entwickelt, mit einer Studentenschaft, die ein hohes sozioökonomisches Profil und ein Durchschnittsalter von 43,5 Jahren aufweist.

Das Relearning ermöglicht es Ihnen, mit weniger Aufwand und mehr Leistung zu lernen, sich mehr auf Ihre Spezialisierung einzulassen, einen kritischen Geist zu entwickeln, Argumente zu verteidigen und Meinungen zu kontrastieren: eine direkte Gleichung zum Erfolg.

In unserem Programm ist das Lernen kein linearer Prozess, sondern erfolgt in einer Spirale (lernen, verlernen, vergessen und neu lernen). Daher wird jedes dieser Elemente konzentrisch kombiniert.

Die Gesamtnote des TECH-Lernsystems beträgt 8,01 und entspricht den höchsten internationalen Standards.



Dieses Programm bietet die besten Lehrmaterialien, die sorgfältig für Fachleute aufbereitet sind:



Studienmaterial

Alle didaktischen Inhalte werden von den Fachleuten, die den Kurs unterrichten werden, speziell für den Kurs erstellt, so dass die didaktische Entwicklung wirklich spezifisch und konkret ist.

Diese Inhalte werden dann auf das audiovisuelle Format angewendet, um die Online-Arbeitsmethode von TECH zu schaffen. All dies mit den neuesten Techniken, die in jedem einzelnen der Materialien, die dem Studenten zur Verfügung gestellt werden, qualitativ hochwertige Elemente bieten.



Chirurgische Techniken und Verfahren auf Video

TECH bringt dem Studenten die neuesten Techniken, die neuesten pädagogischen Fortschritte und die aktuellsten medizinischen Verfahren näher. All dies in der ersten Person, mit äußerster Präzision, erklärt und detailliert, um zur Assimilation und zum Verständnis des Studenten beizutragen. Und das Beste ist, dass Sie es sich so oft anschauen können, wie Sie möchten.



Interaktive Zusammenfassungen

Das TECH-Team präsentiert die Inhalte auf attraktive und dynamische Weise in multimedialen Pillen, die Audios, Videos, Bilder, Diagramme und konzeptionelle Karten enthalten, um das Wissen zu vertiefen.

Dieses einzigartige Bildungssystem für die Präsentation multimedialer Inhalte wurde von Microsoft als "Europäische Erfolgsgeschichte" ausgezeichnet.



Weitere Lektüren

Aktuelle Artikel, Konsensdokumente und internationale Leitfäden, u. a. In der virtuellen Bibliothek von TECH hat der Student Zugang zu allem, was er für seine Fortbildung benötigt.





Von Experten entwickelte und geleitete Fallstudien

Effektives Lernen muss notwendigerweise kontextabhängig sein. Aus diesem Grund stellt TECH die Entwicklung von realen Fällen vor, in denen der Experte den Studenten durch die Entwicklung der Aufmerksamkeit und die Lösung verschiedener Situationen führt: ein klarer und direkter Weg, um den höchsten Grad an Verständnis zu erreichen.



Testing & Retesting

Die Kenntnisse des Studenten werden während des gesamten Programms regelmäßig durch Bewertungs- und Selbsteinschätzungsaktivitäten und -übungen beurteilt und neu bewertet, so dass der Student überprüfen kann, wie er seine Ziele erreicht.



Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt. Das sogenannte Learning from an Expert festigt das Wissen und das Gedächtnis und schafft Vertrauen für zukünftige schwierige Entscheidungen.



Kurzanleitungen zum Vorgehen

TECH bietet die wichtigsten Inhalte des Kurses in Form von Arbeitsblättern oder Kurzanleitungen an. Ein synthetischer, praktischer und effektiver Weg, um dem Studenten zu helfen, in seinem Lernen voranzukommen.



07

Qualifizierung

Der Privater Masterstudiengang in Strahlenphysik garantiert neben der präzisesten und aktuellsten Fortbildung auch den Zugang zu einem von der TECH Technologischen Universität ausgestellten Diplom.



“

*Schließen Sie dieses Programm erfolgreich ab
und erhalten Sie Ihren Universitätsabschluss
ohne lästige Reisen oder Formalitäten”*

Dieser **Privater Masterstudiengang in Strahlenphysik** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

Sobald der Student die Prüfungen bestanden hat, erhält er/sie per Post* mit Empfangsbestätigung das entsprechende Diplom, ausgestellt von der **TECH Technologischen Universität**.

Das von **TECH Technologische Universität** ausgestellte Diplom drückt die erworbene Qualifikation aus und entspricht den Anforderungen, die in der Regel von Stellenbörsen, Auswahlprüfungen und Berufsbildungsausschüssen verlangt werden.

Titel: **Privater Masterstudiengang in Strahlenphysik**

Modalität: **online**

Dauer: **12 Monate**



*Haager Apostille. Für den Fall, dass der Student die Haager Apostille für sein Papierdiplom beantragt, wird TECH EDUCATION die notwendigen Vorkehrungen treffen, um diese gegen eine zusätzliche Gebühr zu beschaffen.

zukunft

gesundheit vertrauen menschen
erziehung information tutoren
garantie akkreditierung unterricht
institutionen technologie lernen
gemeinschaft verpflichtung
persönliche betreuung innovation
wissen gegenwart qualität
online-Ausbildung
entwicklung institutionen
virtuelles Klassenzimmer

tech technologische
universität

Privater Masterstudiengang Strahlenphysik

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Privater Masterstudiengang Strahlenphysik