

FH-Mitteilungen

6. Juli 2020

Nr. 76 / 2020



**Prüfungsordnung für den
Masterstudiengang Nuclear Applications
im Fachbereich Chemie und Biotechnologie
an der Fachhochschule Aachen**

vom 6. Juli 2020

Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Nuclear Applications im Fachbereich Chemie und Biotechnologie an der Fachhochschule Aachen vom 6. Juli 2020

Aufgrund des § 2 Absatz 4 Satz 1 in Verbindung mit § 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 14. April 2020 (GV. NRW. S. 218b), und der Rahmenprüfungsordnung (RPO) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Fachhochschule Aachen vom 1. Februar 2018 (FH-Mitteilung Nr. 3/2018) hat der Fachbereich Chemie und Biotechnologie folgende Prüfungsordnung erlassen:

Inhaltsübersicht

§ 1 Geltungsbereich der Prüfungsordnung	2
§ 2 Ziel des Studiums, Zweck der Prüfungen, Abschlussgrad	2
§ 3 Studienumfang und Studienbeginn	3
§ 4 Zugangsvoraussetzungen	3
§ 5 Umfang und Gliederung der Prüfung	4
§ 6 Prüfungsausschuss	4
§ 7 Prüfungen	4
§ 8 Klausurarbeiten und mündliche Prüfungen	4
§ 9 Zulassung zu Prüfungen	4
§ 10 Masterarbeit und Kolloquium	4
§ 11 Gesamtnote, Zeugnis	5
§ 12 Inkrafttreten und Veröffentlichung	5
Anlage 1 Studienplan	6
Anlage 2 Lehrveranstaltungen für das Wahlpflichtmodul Elective	7
Anlage 3 Lehrveranstaltungen für die Vertiefungsrichtungen	8

§ 1 | Geltungsbereich der Prüfungsordnung

In Ergänzung der Rahmenprüfungsordnung der Fachhochschule Aachen gilt diese Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Nuclear Applications.

§ 2 | Ziel des Studiums, Zweck der Prüfungen, Abschlussgrad

Der Masterstudiengang Nuclear Applications soll Studierende auf Tätigkeiten in Unternehmen und Forschungseinrichtungen vorbereiten, wo fachübergreifende Aufgaben übernommen werden müssen. Das Masterstudium soll die Studierenden befähigen, wissenschaftliche Erkenntnisse aufzuarbeiten, kritisch einzuordnen und zur Lösung konkreter Fragestellungen der Berufswelt umzusetzen. In der Masterprüfung werden die Fachkenntnisse und die Fähigkeit zu deren Anwendung überprüft. Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der Hochschulgrad „Master of Science“, abgekürzt „M.Sc.“, verliehen.

Die Absolventen und Absolventinnen haben ein breites Grundlagenwissen in Nuklearphysik, Nuklearchemie und relevanten Anwendungsbereichen nuklearer Materialien (z.B. Medizin, Radioökologie, Kernenergie). Sie entwickeln, optimieren und validieren radioanalytische Methoden für gängige Detektorsysteme und gehen sicher mit geschlossenen und offenen radioaktiven Quellen um. Die Absolventinnen und Absolventen verwenden Datenanalyseprogramme und Simulationsmethoden, um nukleare Prozesse (z.B. Kernreaktoren, Detektoren, Strahlenbiologie) zu interpretieren und zu bewerten. Sie verfügen über relevante Kenntnisse zur Strahlenbiologie, Dosimetrie und Abschirmung ionisierender Strahlung und zu internationalen und nationalen Rechtsnormen sowie technischen Vorschriften im Strahlenschutz. Sie entwickeln untergesetzliches Regelwerk und sprechen Empfehlungen aus. Außerdem analysieren und planen sie technische und organisatorische Strahlenschutzmaßnahmen und überprüfen für den Strahlenschutz bestimmte Geräte, Einrich-

tungen, Schutzvorrichtungen oder -vorschriften auf ihre Funktion und Wirksamkeit. Die Absolventinnen und Absolventen können die ethischen Konsequenzen der Anwendung radioaktiver Materialien aufzeigen und ethische und wissenschaftliche Erkenntnisse bei der Evaluation oder Entwicklung von Prozessen anwenden. Sie eignen sich selbstständig neues Wissen und Können an und führen weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte im Bereich der nuklearen Anwendungen durch. Zudem bringen sie ihre wissenschaftlichen Kenntnisse der nuklearen Technologien bei der Problemlösung in internationalen Teams ein, berücksichtigen dabei verschiedene Perspektiven, Interessen und Anforderungen und beziehen Kolleginnen und Kollegen zielorientiert ein. Außerdem können sie Arbeitsergebnisse aus dem nuklearen Bereich in schriftlicher und mündlicher Form nach wissenschaftlichen und ethischen Standards vor verschiedenen Zielgruppen argumentativ vertreten.

Um den Studierenden die Möglichkeit zur Profilbildung zu geben, werden folgende Vertiefungsrichtungen angeboten:

- **Nuclear Technology**

Die Absolventinnen und Absolventen dieser Vertiefungsrichtung bedienen und entwickeln Beschleunigersysteme in Krankenhäusern, Forschungseinrichtungen und industriellen Zweigen. Sie konstruieren und simulieren neuartige Detektorsysteme für nukleare Strahlung für breite Einsatzgebiete und erforschen und entwickeln neuartige Reaktorkonzepte für die Energieerzeugung. Zudem bedienen sie internationale Kernreaktoren und beurteilen und planen Rück- und Abbau von abgeschalteten Kernkraftwerken.

- **Medical Physics**

Diese Absolventen haben medizinische Grundkenntnisse, die Sie in die Lage versetzen, mit Medizinerinnen und Medizinern fachspezifisch zu kommunizieren. Sie sind als zukünftige Medizinerinnen und Medizinerinnen, nach Erlangung der Fachanerkennung durch die Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik e.V. (DGMP), vorwiegend in großen Kliniken, in der medizintechnischen Industrie oder in der Grundlagenforschung tätig. Sie betreiben, warten und kalibrieren in Kliniken die Geräte vor allem in der Strahlentherapie, Nuklearmedizin oder Radiologie in verantwortlicher Position. Die Absolventinnen und Absolventen arbeiten und forschen gemeinsam mit Medizinern an Möglichkeiten zur Therapieverbesserung und zum Schutz des gesunden Gewebes bei Bestrahlung. Sie entwerfen, bauen und testen medizinische Großgeräte wie Tomographen, Lasersysteme oder Strahlentherapieanlagen.

- **Nuclear Chemistry**

Die Absolventinnen und Absolventen der Vertiefungsrichtung Nuclear Chemistry stellen Radiopharmaka für die Nuklearmedizin her, entwickeln, optimieren und validieren analytische Methoden dafür und sorgen für die Wartung, Instandhaltung und Kalibrierung der benötigten Anlagen und Geräte (z.B. Zyklotron, Gammaskpektrometer, HPLC-Anlage, Synthesemodule). Sie produzieren Radionuklide in Reaktoren und Beschleunigern, führen Aktivitäts- und Dosisberechnungen durch und entwickeln, validieren und evaluieren Aufreinigungsmethoden für die jeweiligen Nuklide. Die Absolventinnen und Absolventen analysieren und evaluieren ebenso die radiochemischen Aspekte des Brennstoffzyklus und beaufsichtigen und planen die radiochemische Dekommissionierung, Wiederaufbereitung und Abfallhandhabung von radioaktiven Materialien.

- **Nuclear Waste Management**

Die Absolventinnen und Absolventen betreiben Zwischen- und Endlager für nuklearen Abfall. Dazu bewerten sie sicherheitstechnisch Entsorgungstechniken, analysieren die Prozesse beispielsweise zum technischen Alterungsmanagement und Transport, koordinieren atomrechtliche Genehmigungen und nehmen Kommunikations- und Abstimmungsaufgaben wahr. Sie verfügen über relevante Kenntnisse zu internationalen und nationalen Rechtsnormen sowie zu technischen Vorschriften im Umgang mit Transport, Lagerung und Entsorgung radioaktiver Abfälle.

§ 3 | Studienumfang und Studienbeginn

(1) Die Regelstudienzeit im Masterstudium beträgt vier Semester (zwei Jahre); sie entspricht 120 Leistungspunkten.

(2) Die Lehrveranstaltungen werden in der Regel in englischer Sprache angeboten.

(3) Das Studium kann zum Sommer- und zum Wintersemester aufgenommen werden. Der Studienplan ergibt sich aus Anlage 1.

(4) Das Studium gliedert sich in

- 12 Pflichtmodule,
- 1 Wahlpflichtmodul (Anlage 2) sowie
- Module der gewählten Vertiefungsrichtungen im Umfang von 20 Leistungspunkten (Anlage 3).

§ 4 | Zugangsvoraussetzungen

Die Zugangsvoraussetzungen für den Masterstudiengang Nuclear Applications regelt die Zugangsordnung des Masterstudiengangs Nuclear Applications in Ergänzung zu § 6 RPO.

§ 5 | Umfang und Gliederung der Prüfung

(1) Die Masterprüfung besteht gemäß § 7 Absatz 3 RPO aus

- Prüfungen aus den Pflichtmodulen und dem Wahlpflichtmodul sowie Prüfungen aus den Vertiefungsrichtungen im Umfang von insgesamt 20 Leistungspunkten,
- der Masterarbeit und
- dem Kolloquium.

(2) Ein Leistungspunkt entspricht einer studentischen Studienleistung von 30 Stunden.

§ 6 | Prüfungsausschuss

Für die nach § 8 RPO zugewiesenen Aufgaben ist der Prüfungsausschuss des Fachbereiches Chemie und Biotechnologie zuständig.

§ 7 | Prüfungen

(1) Die Durchführung der Prüfungen regelt § 16 RPO.

(2) Besteht ein Modul aus mehreren Prüfungselementen, muss jedes Prüfungselement bestanden werden.

(3) Das Modul „Project Nuclear Applications“ wird in Kooperation mit Partnern aus Forschung und Industrie durchgeführt.

(4) Prüfungen sind zu erbringen in den Pflichtmodulen (siehe Studienplan Anlage 1):

- Fundamentals of Nuclear Science
- Radiation Detection
- Fundamental Skills 1
- Fundamental Skills 2
- Applied Data Analysis
- Nuclear Chemistry
- Nuclear Physics
- Nuclear Applications 1
- Nuclear Applications 2
- Study Project Nuclear Applications
- Scientific Skills
- Modeling and Simulation,

dem Wahlpflichtmodul Elective (siehe Anlage 2),

sowie in Modulen der Vertiefungsrichtungen Nuclear Technology, Medical Physics, Nuclear Chemistry oder Nuclear Waste Management (siehe Anlage 3):

- Advanced Radiochemical and Radioanalytical Methods
- Applications of Accelerators and Dosimetry
- Applications of Accelerators and Waste Management
- Decommissioning and Waste Management
- Dosimetry and Radiation Therapy
- Entsorgungsstrategien in Deutschland
- Fuel and Waste Technology

- Fundamentals in Nuclear Waste Management
- Materials in Nuclear Waste Management
- Nuclear Fuels and Actinide Chemistry
- Nuclear Medicine and Imaging
- Nuclear Power Generation and Nuclear Materials
- Nuclear Technology Lab
- Radionuclide Production and Radiopharmacy
- Strahlenschutzkurs für Medizinphysiker
- Waste Products and Waste Packages

(5) In den Vertiefungsrichtungen sind Module im Umfang von 20 Leistungspunkten aus Anlage 3 auszuwählen und zu erbringen. Aktuell angebotene Lehrveranstaltungen werden rechtzeitig vor Beginn des Semesters bekannt gegeben. Für die Anerkennung als Vertiefungsrichtung sind mindestens 15 Leistungspunkte aus dem jeweiligen Fächerkatalog (Anlage 3) auszuwählen. Jede Teilleistung kann nur einem Modul zugeordnet werden und jedes Modul darf nur einer Vertiefungsrichtung zugeordnet werden. Die Zuordnung erfolgt vor Zulassung zum Kolloquium.

(6) Die Teilnahme an Kursen des europäischen Hochschulnetzwerks CHERNE kann auf Antrag an den Prüfungsausschuss für gleichwertige Lehrveranstaltungen anerkannt werden.

(7) Vor Anmeldung zum dritten Versuch einer bisher nicht bestandenen Prüfung ist die Teilnahme an einer individuellen Beratung durch den Prüfer oder die Prüferin nachzuweisen.

§ 8 | Klausurarbeiten und mündliche Prüfungen

Klausurarbeiten werden in der Sprache gestellt, in der das Fach angeboten wird (vgl. § 3). Klausuren haben in der Regel einen Umfang von 1 bis 3 Zeitstunden.

Mündliche Prüfungen werden in der Sprache abgehalten, in der das Fach angeboten wird. Mündliche Prüfungen haben einen Umfang von 30 – 60 Minuten. Andere Prüfungsformen haben einen vergleichbaren Umfang.

§ 9 | Zulassung zu Prüfungen

Die Zulassung zu den Prüfungen erfolgt auf Antrag.

Die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den zu einem Modul zugehörigen Praktika gilt als notwendige Prüfungsvorleistung.

§ 10 | Masterarbeit und Kolloquium

Das Abschlussmodul umfasst 30 Leistungspunkte und besteht aus der Masterarbeit und dem Kolloquium. Die Bearbeitung der Masterarbeit beträgt ca. 20 Wochen, mindestens jedoch 14 Wochen. Auf die schriftliche Ausarbeitung entfallen 27 Leistungspunkte. Zur Masterarbeit

wird zugelassen, wer 80 Leistungspunkte erworben hat. Die Masterarbeit wird ergänzt durch ein Kolloquium. Das Kolloquium findet auf Vorschlag der Kandidatin oder des Kandidaten auf Englisch oder Deutsch statt. Auf das Kolloquium entfallen 3 Leistungspunkte.

§ 11 | Gesamtnote, Zeugnis

Bei der Bildung der Gesamtnote werden die Prüfungen, die Masterarbeit und das Kolloquium entsprechend den jeweiligen Leistungspunkten gewichtet.

Die Masterurkunde ist von der Dekanin oder dem Dekan des Fachbereiches Chemie und Biotechnologie und der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen. Sie trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist.

§ 12 | Inkrafttreten und Veröffentlichung

(1) Diese Prüfungsordnung tritt mit Wirkung vom 1. September 2020 in Kraft. Sie wird im Verkündungsblatt der Fachhochschule Aachen (FH-Mitteilungen) veröffentlicht.

(2) Sie gilt für alle Studierenden, die ihr Studium im Studiengang „Nuclear Applications“ erstmals ab Wintersemester 2020/21 aufnehmen.

(3) Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Chemie und Biotechnologie vom 21. Januar 2020 sowie der rechtlichen Prüfung durch das Rektorat gemäß Beschluss vom 29. Juni 2020.

Hinweis nach § 12 Absatz 5 HG:

Die Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder sonstigen autonomen Rechts der FH Aachen kann gegen diese Ordnung nach Ablauf eines Jahres seit ihrer Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden, es sei denn,

- a) die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
- b) das Rektorat hat den Beschluss des zuständigen Gremiums vorher beanstandet oder
- c) der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt.

Aachen, den 6. Juli 2020

Der Rektor
der Fachhochschule Aachen

gez. Marcus Baumann

Prof. Dr. Marcus Baumann

Studienplan

Modul-Nr.	Semester Modul	1. V Ü P S	2. V Ü P S	3. V Ü P S	4.	SWS	LP	PE
1. Semester								
310330	Fundamentals of Nuclear Science	2 2 - -				4	5	PM
310220	Radiation Detection	2 - 2 -				4	5	PM
310340	Fundamental Skills 1 - Basic Radiation Biology - Radiation Safety	2 - - - 1 - 1 -				4	5	PM
320070	Fundamental Skills 2 - Research Planning & Scientific Writing - Presentation an Discussing Techniques	3 - - - - - - 2				5	5	PM
310350	Applied Data Analysis - Introduction to Data Analysis with Matlab - Introduction to Monte Carlo Methods	1 2 - - 1 1 - -				5	5	PM
320220	Modul Elective (Anlage 2)					4	5	WP
2. Semester								
320180	Nuclear Chemistry		2 - 2 -			4	5	PM
310210	Nuclear Physics		2 2 - -			4	5	PM
320050	Nuclear Applications 1 - Nuclear Data for Science and Technology - Reactor Physics		2 - - - 2 - - -			4	5	PM
320060	Nuclear Applications 2 - Biomedical Applications - Radioecology		2 - - - 2 - - -			4	5	PM
	Modul Vertiefungsrichtung (Anlage 3)						5	WP
	Modul Vertiefungsrichtung (Anlage 3)						5	WP
3. Semester								
330050	Scientific Skills - The Ethics of Nuclear Risk Governance - Research Seminar			- - - 2 - - - 2		4	5	PM
330060	Modelling and Simulation			2 1 1 -		4	5	PM
320300	Study Projekt Nuclear Applications						10	PM
	Modul Vertiefungsrichtung (Anlage 3)						5	WP
	Modul Vertiefungsrichtung (Anlage 3)						5	WP
4. Semester								
	Master Thesis - Paper - Defence of Thesis			X		30		
Summe der Leistungspunkte							120	

Abkürzungen und Erläuterungen (Legende):

V = Vorlesung; Ü = Übung; P = Praktikum; S = Seminar; SWS = Semesterwochenstunde;
 PM = Pflichtmodul; WP = Wahlpflichtmodul; PE = Prüfungselement
 LP = Leistungspunkte entsprechend dem European Credit Transfer System
 (Credit points according to the European Credit Transfer System)

Lehrveranstaltungen für das Wahlpflichtmodul Elective

Für das Wahlpflichtmodul Elective ist eine der drei aufgeführten Lehrveranstaltungen zu besuchen.

Lehrveranstaltung	V Ü P S	SWS	LP
Fundamentals of Chemistry	2 2 - -	4	5
Cell Biology	4 - - -	4	5
Anatomy	4 - - -	4	5

Lehrveranstaltungen für die Vertiefungsrichtungen

In den Vertiefungsrichtungen sind Prüfungen im Umfang von 20 Leistungspunkten zu erbringen. Die unten aufgeführten Module haben 5 Leistungspunkte. Die aktuell angebotenen Module und zugehörigen Lehrveranstaltungen werden rechtzeitig vor Beginn des Semesters bekannt gegeben. Für die Anerkennung als Vertiefungsrichtung (Nuclear Technology oder Medical Physics oder Nuclear Chemistry oder Nuclear Waste Management) sind mindestens 15 Leistungspunkte aus dem jeweiligen Fächerkatalog auszuwählen. Jede Teilleistung kann nur einem Modul zugeordnet werden und jedes Modul darf nur einer Vertiefungsrichtung zugeordnet werden.

Modul-Nr.	Modul	LP	Nuclear Technology	Medical Physics	Nuclear Chemistry	Nuclear Waste Management	dem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen
335300	Advanced Radiochemical and Radioanalytical Methods	5			x		1. Advanced Radiochemical Methods (P2S1) 2. Environmental Radiation Detection (P2)
335310	Applications of Accelerators and Dosimetry	5	x		x		1. Applications of Accelerators (V2) 2. Dosimetry of Incorporated Radionuclides (V2)
335320	Applications of Accelerators and Waste Management	5		x			1. Applications of Accelerators (V2) 2. Nuclear Waste Management (V2S1)
335330	Decommissioning and Waste Management	5	x		x		1. Decommissioning (V2) 2. Nuclear Waste Management (V2S1)
	Dosimetry and Radiation Therapy	5		x			1. Dosimetry of Incorporated Radionuclides (V2) 2. Radiation Therapy (V2P1)
	Entsorgungsstrategien in Deutschland ²	5				x	1. Rechtliche Aspekte in Handhabung, Transport und Lagerung radioaktiver Abfälle (V2) 2. Zwischenlagerung und deutsche Endlagerkonzepte (V2)
	Fuel and Waste Technology	5	x				1. Nuclear Fuels (V2) 2. Nuclear Waste Technology (V2S1)
	Fundamentals in Nuclear Waste Management	5				x	1. Nuclear Waste Management (V2S1) 2. Waste Management Concepts (S2)
	Materials in Nuclear Waste Management	5			x	x	1. Ageing Phenomena in Nuclear Materials (V2) 2. Ageing Management (V2)
335340	Nuclear Fuels and Actinide Chemistry	5			x		1. Nuclear Fuels (V2) 2. Actinide Chemistry (V2)
	Nuclear Medicine and Imaging	5		x			1. Nuclear Medicine (V2) 2. Nuclear Imaging (V2)
335110	Nuclear Power Generation and Nuclear Materials	5	x				1. Nuclear Power Generation and Nuclear Materials (V4)
335370	Nuclear Technology Lab	5	x				1. Reactor Lab (P2) 2. Environmental Radiation Detection (P2)
335400	Radionuclide Production and Radiopharmacy	5		x	x		1. Radionuclide Production (V2) 2. Labeling and Radiopharmaceutical Chemistry (V2)
335390	Strahlenschutzkurs für Medizinphysiker ²	5		x			1. Strahlenschutzkurs für Medizinphysiker (V3P1)
	Waste Products and Waste Packages	5				x	1. Decommissioning (V2) 2. Nuclear Waste Technology (V2S1)

² wird nur in deutscher Sprache angeboten