

**Modulhandbuch
für den Master-Studiengang
Angewandte
Biomedizintechnik
01.09.2016 bis 31.08.2017**

Module

Biosignalerfassung	3
Scientific Skills	6
Angewandte Medizin	8
Management Skills	11
Masterarbeit und Masterkolloquium.....	14
Wahlpflichtbereich: Biomedizinische Physik I.....	16
Wahlpflichtbereich Bio-Mikrosystemtechnik & Intelligente Diagnostik	19
Wahlpflichtbereich Biomedizinische Physik II	22
Wahlpflichtbereich Bio-Mikrosystemtechnik & Intelligente Diagnostik II	25

Modulbezeichnung	Biosignalerfassung
Modulkürzel	
Modulverantwortlicher	Wolfgang Kamin

SWS	3	Präsenzzeit	45 Stunden
Selbststudium	195 Stunden	Prüfungsvorbereitungszeit	Stunden
Zeit gesamt	240 Stunden	ECTS	8

Sprache	Deutsch	Maximale Teilnehmerzahl	0
---------	---------	-------------------------	---

Lernergebnisse / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sind in der Lage den wissenschaftlichen Sachstand zu den Themen Funktionsdiagnostik, bildgebende Systeme und molekulare Bildgebung anhand der wissenschaftlichen Literatur adäquat zu reflektieren und eigene Innovationen konzeptionell zu formulieren. Zusätzlich können die Studierenden die klinische Bedeutung unterschiedlicher Verfahrensweisen zu den Themen Funktionsdiagnostik, bildgebende Systeme und molekulare Bildgebung erklären und die bestehenden Vor- und Nachteile benennen. Ergänzt werden diese Inhalte durch vertiefende Kenntnisse über optische und spektroskopische Methoden.</p> <p>Bildgebende Systeme und molekulare Bildgebung</p> <p>Ein Lernergebnis ist, dass die Studierenden solche Verfahren verstehen, die sich in der Klinik noch nicht etabliert haben. Dazu zählen z.B. die Hochfeld-MRT-Spektroskopie, der Einsatz von Nanopartikeln in der Bildgebung und die hybriden Photoakustischen Verfahren.</p>
Inhalte:	<p>Das Modul besteht aus den Lehrveranstaltungen:</p> <p>Bildgebende Systeme und Molekulare Bildgebung</p> <p>Funktionsdiagnostik</p> <p>Optische und spektroskopische Methoden</p>
Teilnahmevoraussetzung -en:	Keine
Empfohlene Ergänzungen:	Keine
Prüfungsform(en):	Klausur , Referate, Hausarbeit

Lehrformen:	Vorlesung, Seminar , Gruppenarbeit
Lehrveranstaltung / Lehr- und Lernmethoden :	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Bibliographie / Literatur:	<p>Funktionsdiagnostik:</p> <p>Funktionsdiagnostik in der Gastroenterologie Medizinische Standards von Stein, Jurgen; Wehrmann, Till. Auflage: 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage Verlag: Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2006</p> <p>Das EPU-Labor: Einführung in die invasive elektrophysiologische Untersuchung von Schneider, Christine. Verlag: Darmstadt: Steinkopff, 2005</p> <p>Lungenfunktionsprüfung : Durchführung — Interpretation — Befundung von Bösch, Dennis; Criée, Carl-Peter. Verlag: Berlin, Heidelberg Springer Berlin Heidelberg, 2007</p> <p>Bildgebende Systeme und molekulare Diagnostik:</p> <p>Molecular imaging: fundamentals and applications von Tian, Jie Verlag: Hangzhou : Zhejiang University Press, 2013; Berlin ; Heidelberg: Springer ISBN: 9783642343025; 3642343023; 9787308082716.</p> <p>Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik : Röntgendiagnostik und Angiographie, Computertomographie, Nuklearmedizin, Magnetresonanztomographie, Sonographie, integrierte Informationssysteme von Morneburg, Heinz. Auflage: 3.,</p> <p>Bildverarbeitung für die Medizin 2013 : Algorithmen - Systeme - Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 3. bis 5. März 2013 in Heidelberg von Meinzer, Hans-Peter; Deserno, Thomas Martin; Handels, Heinz; Tolxdorff, Thomas. Verlag: Berlin, Heidelberg: Springer, 2013</p>
Studiensemester/Häufigkeit des Angebots/Dauer:	1. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Workload:	240 Stunden
Kontaktzeit:	45 Stunden
Selbststudium:	195 Stunden
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):	Master BMM
Stellenwert der Note für die Endnote:	8/90 Die CP werden 1-fach gewichtet

Modulbezeichnung	Scientific Skills
Modulkürzel	ABT-M-1-1.02
Modulverantwortlicher	Egon Amann

SWS	3	Präsenzzeit	45 Stunden
Selbststudium	165 Stunden	Prüfungsvorbereitungszeit	Stunden
Zeit gesamt	210 Stunden	ECTS	7

Sprache	Deutsch	Maximale Teilnehmerzahl	0
---------	---------	-------------------------	---

Lernergebnisse / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die Methoden des Networkings und die wichtigsten wissenschaftlichen Organisationen in Deutschland, Europa und der Welt. Die Prinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens wurden geübt und erlernt. Studierende sind in der Lage, wissenschaftliche Publikationen für Fachzeitschriften sowie Patentanmeldungen zu erstellen. Studierende nutzen Networking-Werkzeuge und die Kenntnis der Wissenschaftsorganisationen bei deren Berufseinstieg als Master.</p> <p>Die Studierenden erlernen die Erstellung und Analyse von Design-Methoden im Hinblick auf komplexe eingebettete Systeme. Die Studierenden werden befähigt kleinere Projekte mithilfe von Arduino-Entwicklungsboards im Bereich der Embedded Systems zu lösen.</p>
Inhalte:	<p>Das Modul Scientific Skills besteht aus den Elementen:</p> <p>a) Networking (1 SWS),</p> <p>b) Wissenschaftliche Organisation (1 SWS) und</p> <p>c) Embedded Systems (1 SWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design Methodik • Modellarten innerhalb eines Designprozesses (State-Machines, Petri Netze usw.) • Arduino-Entwicklungsumgebung
Teilnahmevoraussetzung -en:	keine
Empfohlene Ergänzungen:	keine
Prüfungsform(en):	Klausur bzw. semesterbegleitende Referate

Lehrformen:	Vorlesung, Übung
Lehrveranstaltung / Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Ausgabe von Fachliteratur, Internetrecherche und selbständiges wissenschaftliches Arbeiten
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Bibliographie / Literatur:	Fachliteratur wird ausgegeben
Studiensemester/Häufigkeit des Angebots/Dauer:	1. Fachsemester/Sommersemester/ein Semester
Workload:	210 h, davon Networking + Wissenschaftliche Organisation 140 h und Embedded Systems 70 h
Kontaktzeit:	45 h, davon Networking + Wissenschaftliche Organisation 30 h und Embedded Systems 15 h
Selbststudium:	165 h, davon Networking + Wissenschaftliche Organisation 110 h und Embedded Systems 55 h
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):	Master BMM
Stellenwert der Note für die Endnote:	7/90 Die CP werden 1-fach gewichtet

Modulbezeichnung	Angewandte Medizin
Modulkürzel	
Modulverantwortlicher	Gregor Hohenberg

SWS	3	Präsenzzeit	45 Stunden
Selbststudium	195 Stunden	Prüfungsvorbereitungszeit	Stunden
Zeit gesamt	240 Stunden	ECTS	8

Sprache	Deutsch	Maximale Teilnehmerzahl	0
---------	---------	-------------------------	---

Lernergebnisse / Kompetenzen:	<p>Implantatentwicklung und Anwendung, Pathogenese am Beispiel von Herzkrankheiten und wesentliche Aspekte der Telemedizin im Zusammenhang mit Kommunikationstechniken und Datensicherheit</p> <p>Telemedizin</p> <p>Die Studierenden lernen unterschiedliche digitale Innovationen kennen, die neuartige telemedizinische Anwendungsfälle ermöglichen. Dazu wird eine spezifische Clusterung erarbeitet, die auf folgenden Schwerpunkten beruht: Standards der Telmatikinfrastruktur Logistik und Workflow Technologiebasierte Versorgungsmodelle Gesundheitskommunikation und Datenschutz Datenmanagement und Forschungsdatenmanagement Teleradiologie AAL/Telemonitoring und Teletherapie</p> <p>Dazu wird die aktuelle wissenschaftliche Literatur ausgewertet.</p> <p>Implantate</p> <p>Die Studierenden erlernen den Stand der Technik medizintechnischer Implantate anhand aktueller wissenschaftlicher Literatur darzustellen, adäquat zu reflektieren und eigene Konzepte zu formulieren. Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird sich hierbei auf eine beispielhafte Implantatklasse fokussiert, z.B. Implantate zur Weichgeweberekonstruktion, und anhand von ausgewählter wissenschaftlicher Literatur analysiert. Es wird sowohl deutschsprachige als auch englischsprachige Literatur eingesetzt, vorzugsweise aus <i>peer-reviewed journals</i>.</p>
----------------------------------	--

Inhalte:	<p>Das Modul angewandte Medizin besteht aus den Elementen:</p> <p>a) Pathogenese (1 SWS)</p> <p>b) Telemedizin (1 SWS)</p> <p>c) Implantate (1 SWS)</p>
Teilnahmevoraussetzung -en:	keine
Empfohlene Ergänzungen:	keine
Prüfungsform(en):	Klausur , Referate, Hausarbeit
Lehrformen:	Vorlesung, Seminar , Gruppenarbeit
Lehrveranstaltung / Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfungen
Bibliographie / Literatur:	<p>Wissenschaftliche aktuelle Publikationen, die an den entsprechenden Stellen genannt werden</p> <p>Telemedizin:</p> <p>Gesundheitstelematik : Grundlagen Anwendungen Potenziale von Haas, Peter. Materialtyp: BuchReihen: SpringerLink : Bücher.Verlag: Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2006</p> <p>Telemonitoring in Gesundheits- und Sozialsystemen : Eine eHealth-Lösung mit Zukunft von Picot, Arnold; Braun, Günter. Materialtyp: BuchReihen: SpringerLink : Bücher.Verlag: Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2011</p> <p>Neue Technologien im Gesundheitswesen : Rahmenbedingungen und Akteure von Häckl, Dennis. Materialtyp: Buch; Format: elektronisch online verfügbar ; Literarische Form: Sachliteratur Verlag: Wiesbaden : Gabler, 2011</p> <p>Telemedizin : Wege zum Erfolg von Budysh, Karolina. Auflage: 1. Aufl.Materialtyp: Buch; Format: Druck ; Literarische Form: Sachliteratur Verlag: Stuttgart : Kohlhammer, 2013</p>

	<p>Implantate: Die relevante Fachliteratur wird in der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt. Beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reißfelder, C., 2006. Physiologie und Pathophysiologie von Mesh-Implantaten — Gibt es das ideale Netz?, in: Ritz, J.-P., Buhr, H.J. (Eds.), Hernienchirurgie. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, pp. 53–58. doi: 10.1007/3-540-27726-9_6 • Cobb, W.S., Peindl, R.M., Zerey, M., Carbonell, A.M., Heniford, B.T., 2009. Mesh terminology 101. Hernia J. Hernias Abdom. Wall Surg. 13, 1–6. doi:10.1007/s10029-008-0428-3 • Gonzalez, R., Fugate, K., McClusky, D., Ritter, E.M., Lederman, A., Dillehay, D., Smith, C.D., Ramshaw, B.J., 2005. Relationship Between Tissue Ingrowth and Mesh Contraction. World J. Surg. 29, 1038–1043. doi:10.1007/s00268-005-7786-0 • Deprest, J., Zheng, F., Konstantinovic, M., Spelzini, F., Claerhout, F., Steensma, A., Ozog, Y., De Ridder, D., 2006. The biology behind fascial defects and the use of implants in pelvic organ prolapse repair. Int. Urogynecology J. 17, 16–25. doi:10.1007/s00192-006-0101-2 • Dieterich, M., Faridi, A., 2013. Biological Matrices and Synthetic Meshes Used in Implant-based Breast Reconstruction – a Review of Products Available in Germany. Geburtshilfe Frauenheilkd. 73, 1100–1106. doi:10.1055/s-0033-1350930
Studiensemester/Häufigkeit des Angebots/Dauer:	2. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester
Workload:	2400 h/ 45h / 195h
Kontaktzeit:	45
Selbststudium:	195
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):	Master BMM
Stellenwert der Note für die Endnote:	8/90 Die CP werden 1-fach gewichtet

Modulbezeichnung	Management Skills
Modulkürzel	ABT-M-1-2.02
Modulverantwortlicher	Egon Amann

SWS	3	Präsenzzeit	45 Stunden
Selbststudium	165 Stunden	Prüfungsvorbereitungszeit	Stunden
Zeit gesamt	210 Stunden	ECTS	7

Sprache	Deutsch	Maximale Teilnehmerzahl	0
---------	---------	-------------------------	---

Lernergebnisse / Kompetenzen:	Lernziel ist das Verständnis gesetzlicher Anforderungen (z.B. MPG) und einzuhaltender Normen (wie z.B. ISO 9001 / ISO 13485) bei der Herstellung und Zulassung von Medizinprodukten in Deutschland und der Welt. Die Studierenden sind in der Lage, Anforderungen an ein effizientes Qualitätsmanagement zu benennen und diese in der Praxis umzusetzen. Studierende sind weiterhin in der Lage, ein Qualitätsmanagementhandbuch zu erstellen, Dokumentationsanforderungen umzusetzen und Audits durchzuführen. Die besonderen Anforderungen an Qualität und Kompetenz von Medizinischen Laboratorien wurden erlernt und sind verstanden. Die Studierenden kennen die gesetzlichen Anforderungen gemäß ISO 14971 und die praktische Umsetzung des Risikomanagements auf Medizinprodukte. Die Studierenden kennen die Grundlagen und industriellen Anwendungen eines guten Produktmanagements.
Inhalte:	Das Modul Management Skills besteht aus den Elementen: a) Qualitätssicherung (1 SWS), b) Risikomanagement (1 SWS) und c) Produktmanagement (1 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Empfohlene Ergänzungen:	keine
Prüfungsform(en):	Klausur (Qualitätssicherung, Risikomanagement) Referate (Produktmanagement)
Lehrformen:	Vorlesung (Qualitätssicherung, Risikomanagement) Blockseminar (Produktmanagement)
Lehrveranstaltung / Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Seminar
Voraussetzung für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung

<p>Bibliographie / Literatur:</p>	<p>Qualitätsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsmanagement von A bis Z, Gerd F. Kamiske, Jörg-Peter Brauer, Hanser Verlag, 2003, ISBN 3-446-22458-0 • Qualitätsmanagement, Joachim Herrmann, Holger Fritz, Hanser Verlag, 2011, ISBN 978-3-446-42580-4 • Qualitätsmanagement, Robert Schmitt, Tilo Pfeiffer, Hanser Verlag, 2010, ISBN 978-3-446-41277-4 • Handbuch QM-Methoden, Gerd F. Kamiske (Hrsg.), Hanser Verlag, 2013, ISBN 978-3-446-43558-2 • Six Sigma umsetzen, Kjell Magnusson, Dag Kroslid, Bo Bergman, Hanser Verlag, 2004, ISBN 3-446-22295-2 • Projekt DIN EN ISO 9001:2008, Elmar Pfitzinger, Beuth Verlag, 2009, ISBN 978-3-410-17249-9 • Qualitätssicherung für Dummies, Larry Webber, Michael Wallace, Wiley-VCH Verlag, 2008. ISBN 978-3-527-70429-3 • Six Sigma für Dummies, Craig Gygi, Neil DeCarlo, Bruce Williams, Wiley-VCH Verlag, 2010, ISBN 978-3-527-70645-7 <p>Risikomanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN EN ISO 14971 Medizinprodukte - Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte • Risiko - Wie man die richtigen Entscheidungen trifft, Gerd Gigerenzer, btb-Verlag, 2013, ISBN 978-3-442-74793-1 • Praxis des Risikomanagements - Moderne Instrumente in der Unternehmenssteuerung, Thomas Knoll, Beate Degen (Hrsg.), 2014, Schäffer-Poeschel Verlag, ISBN 978-3-7910-3133-0 • Risikomanagement, Thomas Wolke, 2013, Oldenbourg Verlag, ISBN 978-3-486-58714-2 • Risiko- und Chancen-Management für IT- und Softwareprojekte, Ernest Wallmüller, 2014, Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-43477-6 • Ganzheitliches Risikomanagement in Industriebetrieben, Georg Strohmeier, 2007, DUV Verlag, ISBN 978-3-8350-0683-6
<p>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer:</p>	<p>2. Fachsemester / zum Wintersemester / ein Semester</p>
<p>Workload / Kontaktzeit / Selbststudium:</p>	<p>210h/45h/165h/</p>
<p>Kontaktzeit:</p>	<p>45 h</p>
<p>Selbststudium:</p>	<p>165 h</p>

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):	Master BMM
Stellenwert der Note für die Endnote:	7/90 Die CP werden 1-fach gewichtet

Modulbezeichnung	Masterarbeit und Masterkolloquium
Modulkürzel	
Modulverantwortlicher	Thomas Kirner

SWS		Präsenzzeit	0 Stunden
Selbststudium	900 Stunden	Prüfungsvorbereitungszeit	Stunden
Zeit gesamt	900 Stunden	ECTS	30

Sprache	Deutsch	Maximale Teilnehmerzahl	0
---------	---------	-------------------------	---

Lernergebnisse / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sind in der Lage eine konkrete Fragestellung bzw. eine konkretes Problem aus dem technisch-wissenschaftlichen Umfeld aus ihrem Fachgebiet mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen aus dem Studiengang zu vernetzen und auf die konkrete Problemstellung anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lösungsansatz mit wissenschaftlichen Methoden zeitlich und inhaltlich zu strukturieren, zu planen, zu bearbeiten und für die konkrete Fragestellung Lösungen zu finden und ggf. zu implementieren. Weiterhin können die Studierenden die Ergebnisse ihrer Masterarbeit in Schriftform so strukturiert fassen, dass die relevanten Aspekte der Lösung in klar strukturierter Form dargestellt sind.</p>
Inhalte:	<p>Das Thema der Masterarbeit sollte aus dem Umfeld der Biomedizinischen Technologie bzw. Medizinphysik kommen. Der Bezug zum Studiengang „Angewandte Biomedizintechnik“ sollte klar erkennbar sein. Eine konkrete wissenschaftliche Fragestellung kann aus dem Umfeld eines Unternehmens oder einer Klinik kommen, dies ist aber nicht zwingend erforderlich.</p>
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine, aber die erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen Modulen der ersten beiden Studiensemester wird sehr empfohlen.
Empfohlene Ergänzungen:	
Prüfungsform(en):	<p>Die Masterarbeit wird benotet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen (Masterarbeitsbericht) als auch die mündlichen Leistungen im abschließenden Kolloquium bewertet.</p> <p>Umfang der schriftlichen Dokumentation: Je nach Aufgabentyp 60 bis 90 Seiten Textteil (zzgl. etwaiger Programmtexte oder sonstiger Anhänge wie technische Zeichnungen, aufwändige Rechnungen etc.).</p>

	Umfang der mündlichen Prüfung: 15 Minuten Präsentation zzgl. Kolloquiumsdiskussion.
Lehrformen:	Masterarbeit (25 CP) Selbstständiges Arbeiten und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft Masterseminar (5 CP) mündliche Abschlussprüfung mit Präsentation
Lehrveranstaltung / Lehr- und Lernmethoden :	Selbständige Bearbeitung der Aufgabenstellung, die durch eine/n definierte/n Betreuer/In aus der Professorenschaft für fachliche und arbeitsorganisatorische Hilfestellungen begleitet wird. Für die konkrete Gestaltung der Masterarbeit ist eine Durchführung in einem externen Unternehmen in Zusammenarbeit mit der HSHL angestrebt. Eine interne Arbeit an der HSHL ist jedoch nicht ausgeschlossen.
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Bibliographie / Literatur:	Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in. Offiziell verfügbare HSHL-Dokumente zur Information über Inhalt und Organisation der Masterarbeit einschließlich Prüfungsanforderungen. Balzert, H., et al.: 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L-Verlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-59-9 Motte, P.: 'Moderieren - Präsentieren - Faszinieren', W3L-Verlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-87-2
Studiensemester/Häufigkeit des Angebots/Dauer:	3. Fachsemester/Sommersemester/ein Semester
Workload/Kontaktzeit/Selbststudium	900 h/0 h/900 h
Kontaktzeit:	Keine
Selbststudium:	900 h
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):	nein
Stellenwert der Note für die Endnote:	30/90. Die CP werden 1-fach gewichtet.

Modulbezeichnung	Wahlpflichtbereich: Biomedizinische Physik I
Modulkürzel	
Modulverantwortlicher	Lara Tickenbrock

SWS		Präsenzzeit	90 Stunden
Selbststudium	360 Stunden	Prüfungsvorbereitungszeit	Stunden
Zeit gesamt	450 Stunden	ECTS	15

Sprache	Deutsch	Maximale Teilnehmerzahl	0
---------	---------	-------------------------	---

Lernergebnisse / Kompetenzen:	
Inhalte:	<p>Submodul Grundkurs Strahlenschutz</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historischer Überblick 2. Grundlagen der Atom- und Kernphysik <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau der Atome, Energien, Atommodell, Orbitaltheorie, Quantenzahlen 2. Aufbau der Kerne, Nukleonen, Quarks, Teilchenzoo, Isotope, Nuklidkarte, Bindungsenergien 3. Radioaktivität, Zerfallsarten, Zerfallsreihen 3. Grundlagen der Strahlenphysik <ol style="list-style-type: none"> 1. Entstehung und Eigenschaften ionisierender Strahlung 2. Elektromagnetische Strahlung, Welle-Teilchen-Dualismus 3. Wirkung der Strahlung (geladen, ungeladen) auf die Materie 4. Grundbegriffe der Radioaktivität 4. Strahlenbiologische Grundlagen einschließlich Wirkungen kleiner Strahlendosen <ol style="list-style-type: none"> 1. LET und RBW 2. Strahlenwirkungen auf DNA, Repair, Zellen, Zellzyklus, Zellüberlebenskurven 3. Strahlenwirkungen auf Gewebe und Organe; Tumorgewebe 4. Strahlenschäden; stochastische, deterministische und teratogene Strahlenschäden 5. LQ-Modell 5. Dosisbegriffe und Dosimetrie <ol style="list-style-type: none"> (1) Dosisgrößen und Dosiseinheiten (2) Grundbegriffe der Dosimetrie (3) Dosismessverfahren

	<p>6. Grundlagen und Grundprinzipien des Strahlenschutzes (Beschäftigte, Bevölkerung und Patienten)</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Risiko und Risikobetrachtung (2) Strahlenschutz des Personals (3) baulicher Strahlenschutz (4) apparativer Strahlenschutz <p>7. Natürliche und zivilisatorische Strahlenexposition des Menschen</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) natürliche Strahlung (2) künstlich erzeugte Strahlung <ol style="list-style-type: none"> a) Anwendung in der Medizin b) Anwendung in der Technik und Wissenschaft c) Fallout von nuklearen Testexplosionen d) Nutzung der Kernenergie e) zivilisatorische Exposition durch natürliche Radionuklide <p>8. Störfallsituationen</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Maßnahmen (2) Verhalten (3) Meldepflicht <p>9. Fachkunde im Strahlenschutz</p> <p>Submodul Medizinphysikalische Grundlagen</p> <p>Anatomie / Physiologie : Einteilung unterschiedlicher Tumorformen , auslösende Faktoren , Grading , histologische Erscheinungsbilder solider und hämatologischer Tumformen , T N M - Klassifikation, Prognose</p> <p>Onkologie: Die Studierenden sollen grundlegende Prinzipien zur Pathogenese von Krebserkrankungen verstehen und in der Lage sein diese in einem biomedizinischen Kontext zu sehen. Es werden folgende Punkte dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition von Tumorbegriffen - Epidemiologie - Invasion, Metastasierung und Systematik - Molekulare Mechanismen - Diagnostik und Therapie anhand von Beispielen wie Darmkrebs, Bronchialkarzinom oder Leukämien <p>Radiologie : Unterschiede einzelner Bildgebender Verfahren , Radiologisches Staging , Therapiekontrollen , erste Schritte eine</p>
--	--

	effizienten Schnittbilddiagnostik und Befundung , Grenzen der Bildgebung , Patienten - individualisierte Behandlungsstrategien und Prognosen , Fallbeispiele , Besuch in der Klinik vor Ort mit der Möglichkeit der praktischen Anwendung von Ultraschalluntersuchungen.
Teilnahmevoraussetzungen:	
Empfohlene Ergänzungen:	
Prüfungsform(en):	Klausur
Lehrformen:	Vorlesung/Seminare
Lehrveranstaltung / Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung/Seminare
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Bibliographie / Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Strahlenschutzverordnung - Aktuelle Röntgenverordnung - H. Krieger, Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, B.G.Teubner Verlag, Wiesbaden, 2. Aufl. (2007) - H.-G. Vogt, H. Schultz, Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Carl Hanser Verlag, München, 6. Aufl. (2011) - DIN 6812:2013-6, Medizinische Röntgenanlagen bis 300 kV – Regeln für die Auslegung des baulichen Strahlenschutzes - BGI 668, Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung, Institut für Strahlenschutz der BG-ETEM und BG-RCI, 1997, aktualisierter Nachdruck 2006. <p>[1] Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes Dr. rer. nat. Hanno Krieger Springer-Verlag ISBN 978-3-8348-1815-7 ISBN 978-3-8348-2238-3 (eBook)</p> <p>[2] Strahlungsmessung und Dosimetrie Dr. rer. nat. Hanno Krieger Springer-Verlag ISBN 978-3-8348-1546-0</p>
Studiensemester/Häufigkeit des Angebots/Dauer:	1. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester
Workload:	
Kontaktzeit:	90h
Selbststudium:	360h
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):	nein
Stellenwert der Note für die Endnote:	15/90. Die CP werden 1-fach gewichtet

Modulbezeichnung	Wahlflichtbereich Bio-Mikrosystemtechnik & Intelligente Diagnostik I
Modulkürzel	
Modulverantwortlicher	Harald Mathis

SWS	8	Präsenzzeit	120 Stunden
Selbststudium	330 Stunden	Prüfungsvorbereitungszeit	Stunden
Zeit gesamt	450 Stunden	ECTS	15

Sprache	Deutsch	Maximale Teilnehmerzahl	0
---------	---------	-------------------------	---

Lernergebnisse / Kompetenzen:	<p>Biomikrosystemtechnik: Grundlegende Prinzipien und Konzepte der Biomikrosystemtechnik verstehen und beurteilen können; Kenntnisse der grundlegenden Prozesse der Mirkosystemtechnik; Verstehen von Modellen der Hydrodynamik, vor allem der laminaren Hydrodynamik; grundlegende Kenntnisse über turbulente Strömungen; Verständnis der mathematischen Grundlagen und Zusammenhänge der Hydrodynamik, vor allem der Kontiuitätsbeziehungen; Kenntnisse der Praxisrelevanz und Anwendbarkeit auf reale Probleme;</p> <p>Biosensorik und Biointegration: Es werden grundlegende Merkmale von Sensoren vermittelt, ein Überblick über Sensoren und Elemente chemischer Sensoren gegeben sowie die Begriffe Rezeptor, Transduktor und Transduktionsprinzipien vermittelt</p> <p>Scientific Computation: - Verständnis zentraler numerischer Methoden zur Analyse und Darstellung wissenschaftlicher Daten - Implementierung und Anwendung von Algorithmen zur Lösung wissenschaftlicher Probleme mithilfe von MATLAB</p> <p>Messtechnik und Signalverarbeitung - Es werden vertiefende Kenntnisse über die Datenerfassung und –verarbeitung von Sensoren über Transduktoren vermittelt -</p>
Inhalte:	<p>Das Modul enthält die Lehrveranstaltungen: Biomikrosystemtechnik: Newtonsche Flüssigkeit; Hagen-Poiseuille-Beziehung; Euler-Gleichung; Viskositätsbegriffe; Definition der Laminarität; Reynoldszahlen; Navier-Stokes-Gleichung; Strömung nach Bernoulli und Beispiele; Turbulenzen und Wirbelbildung; Prandtl-Beziehung; Strömungsverhalten; Doppelschichtbildung nach unterschiedlichen Modellen, vor allem: Helmholtz, Stern, Guy, Chapman, Nernst; Bedeutung des elektrischen Potenzials an Doppelschichten; Anwendungen;</p>

	<p>Biosensorik und Biointegration: Sensorbegriff und Signalumwandlung, Chemische Sensoren Physikalisch chemische Grundlagen der Sensorik, Biochemische Reaktionen Strukturierte Halbleiter als chemische Sensoren, Elektrochemische Sensoren</p> <p>Scientific Computation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare Gleichungssysteme - Approximation von Funktionen und Daten - Numerische Differentiation und Integration - Optimierung - Visualisierung von wissenschaftlichen Daten <p>Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verfahren zur Datenerfassung - Überblick und mathematische Grundlagen der Signalverarbeitung - Aktive und passive Filter - OPV-Schaltungen - Rauschprozesse
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Empfohlene Ergänzungen:	keine
Prüfungsform(en):	Klausur, mündliche Prüfung; Vorträge, Ausarbeitungen
Lehrformen:	Vorlesung, Übung, Paperclub, Seminar
Lehrveranstaltung / Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung/Seminar
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Bibliographie / Literatur:	<p>Bergmann/Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd. 1: Mechanik Karl Camman, Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum, 2001. Peter Gründler, Chemische Sensoren, Springer, 2003. Peter Gründler, Chemical Sensors, Springer, 2007. J. Nathan Kutz. Data-Driven Modeling & Scientific Computation. Oxford University Press, 2013.</p> <p>Alfio Quarterioni, Fausto Saleri, and Paolo Gervasio. Scientific Computing with MATLAB and Octave. Springer, 2010.</p> <p>Gerald Farin and Dianne Hansford. Mathematical Principles for Scientific Computing and Visualization. A K Peters, Ltd., 2008.</p>
Studiensemester/Häufigkeit des Angebots/Dauer:	1. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Workload/Kontaktzeit/Selbststudium:	450h Workload/120/330
Kontaktzeit:	120 h
Selbststudium:	330 Stunden
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):	nein
Stellenwert der Note für die Endnote:	15/90. Die CP werden 1-fach gewichtet

Modulbezeichnung	Wahlpflichtbereich Biomedizinische Physik II
Modulkürzel	
Modulverantwortlicher	Florian Berndt

SWS		Präsenzzeit	90 Stunden
Selbststudium	360 Stunden	Prüfungsvorbereitungszeit	Stunden
Zeit gesamt	450 Stunden	ECTS	15

Sprache	Deutsch	Maximale Teilnehmerzahl	0
---------	---------	-------------------------	---

Lernergebnisse / Kompetenzen:	
Inhalte:	<p>Submodul Spezialkurs Strahlenschutz</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stellung und Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten Strahlenschutzverordnung, Röntgenverordnung, Abgrenzung der Aufgaben und Befugnisse, Abgrenzung der Verantwortungsbereiche von Arzt und Medizinphysik-Experte 2. Strahlenschutz beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen <ol style="list-style-type: none"> (1) physikalische Eigenschaften von Radionukliden (2) Herstellung von Radionukliden (3) Herstellung von radioaktiven Arzneimitteln und von Arzneimitteln, die mit radioaktiven Stoffen markiert sind (4) Reinheit radioaktiver Arzneimittel (5) Biokinetik radioaktiver Stoffe (6) biologische Risiken (7) Dosimetrie (8) Messmethoden und -geräte (9) praktische Strahlenschutzmaßnahmen (10) Strahlenschutz des Patienten bei Untersuchung und Behandlung (11) Strahlenschutz des Personals bei Untersuchung und Behandlung (12) Strahlenschutz der Umgebung (13) baulicher Strahlenschutz (14) Verhalten bei Stör- und Unfällen 3. Rechtsvorschriften und Empfehlungen auf dem Gebiet des Strahlenschutzes, Regeln der Technik <ol style="list-style-type: none"> (1) Atomgesetz (2) Strahlenschutzverordnung, Röntgenverordnung (3) Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin (4) ICRP- und ICRU-Empfehlungen (5) Normen des Normenausschusses Radiologie

	<p>(6) Medizinproduktegesetz, Arzneimittelgesetz, Arbeitsschutzgesetz (15) spezielle Rechtsvorschriften und Richtlinien (16) Regeln der Technik (17) Methoden der Qualitätssicherung</p> <p>4. Strahlenschutz bei Strahlenbehandlungen (1) physikalisch-technischer und baulicher Strahlenschutz bei (2) Kontrolle der Bestrahlungsvorrichtungen und radioaktiven Quellen (3) biologische Grundlagen der Strahlentherapie (4) klinische Dosimetrie, Methoden der Dosisbestimmung (5) Bestrahlungsplanung (6) Strahlenschutz des Personals (7) Strahlenschutz der Umgebung (8) Verhalten bei Stör- und Unfällen (9) baulicher Strahlenschutz (10) spezielle Rechtsvorschriften, Richtlinien, behördliche Verfahren und Überprüfungen (11) Regeln der Technik (12) Fragen der Qualitätssicherung</p> <p>5. Strahlenschutz bei Therapiesimulatoren und bildgebenden Verfahren bei der Bestrahlungsplanung (1) physikalische Prinzipien und technische Ausstattung (2) Kontrollverfahren und Methoden der Qualitätssicherung (3) Verfahren zur Bilderzeugung und deren Einfluss auf die Strahlenexposition des Patienten (4) Berechnung der Strahlenexposition des Patienten (5) Strahlenschutz des Personals (6) baulicher Strahlenschutz (7) Verhalten bei Stör- und Unfällen (8) spezielle Rechtsvorschriften und Richtlinien (9) Regeln der Technik</p> <p>Submodul Angewandte Medizinische Physik Medizinphysikalische Grundlagen (Tele- und Brachytherapie):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufgaben des Medizinphysikers, Erste Begrifflichkeiten, Geräte, Therapeutisches Fenster, Behörde 2. Zielvolumenkonzept, Risikoorgane, Tumorlokalisation, Dosisverteilung, Dokumentation, Verifikation, Techniken 3. Techniken in der Tele- und Brachytherapie 4. Grundlagen der Radioonkologie, Bestrahlungstechniken, Palliativmedizin 5. Ablauf einer Bestrahlung, notwendige Maßnahmen, 6. Spezielle Strahlentherapie, Diagnostik, Behandlung, Techniken (Chirurgie, Radioonkologie, Strahlentherapie) <p>Probleme, Erfolge bei:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Kopf-Hals-Tumore ii. Tumore der Lunge iii. Mammakarzinom, Gynäkologische Tumore iv. Rektum-, Anal-, Prostatakarzinome v. Tumore des ZNS
--	--

	vi. Palliative, Symptomatische Konzepte
Teilnahmevoraussetzungen:	
Empfohlene Ergänzungen:	
Prüfungsform(en):	Klausur
Lehrformen:	Vorlesung/Seminar
Lehrveranstaltung / Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung/Seminar
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Bibliographie / Literatur:	<p>Spezialkurs Strahlenschutz: [1] Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes Dr. rer. nat. Hanno Krieger Springer-Verlag ISBN 978-3-8348-1815-7 ISBN 978-3-8348-2238-3 (eBook) [2] Strahlungsmessung und Dosimetrie Dr. rer. nat. Hanno Krieger Springer-Verlag ISBN 978-3-8348-1546-0 Medizinphysikalische Grundlagen Grundlagen der Strahlentherapie (German Edition) • Verlag: Springer; Auflage: 2., überarb. Aufl. (26. Februar 2002) • Sprache: Deutsch • ISBN-10: 3540412654 • ISBN-13: 978-3540412656</p>
Studiensemester/Häufigkeit des Angebots/Dauer:	2. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester
Workload:	450 h
Kontaktzeit:	90 h
Selbststudium:	360 h
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):	nein
Stellenwert der Note für die Endnote:	15/90. Die CP werden 1-fach gewichtet

Modulbezeichnung	Wahlpflichtbereich Bio-Mikrosystemtechnik & Intelligente Diagnostik II
Modulkürzel	
Modulverantwortlicher	Harald Mathis

SWS	8	Präsenzzeit	120 Stunden
Selbststudium	330 Stunden	Prüfungsvorbereitungszeit	Stunden
Zeit gesamt	450 Stunden	ECTS	15

Sprache	Deutsch	Maximale Teilnehmerzahl	0
---------	---------	-------------------------	---

Lernergebnisse / Kompetenzen:	<p>BioMST: Grundlegende Prinzipien und Konzepte der Biomikrosystemtechnik verstehen und beurteilen können; Kenntnisse der grundlegenden Prozesse der Mikrosystemtechnik; Kenntnisse von unterschiedlichen Transportphänomenen mit Relevanz für die BioMST; Verstehen von Modellen der Kombination aus Hydrodynamik und anderen Transportphänomenen; Kenntnisse von interdisziplinären und Systemansätzen; Kenntnisse der Praxisrelevanz und Anwendbarkeit auf reale Probleme;</p> <p>Mikrosystemtechnik: Kenntnisse der Materialien der Mikrosystemtechnik und deren Charakterisierungsmethoden. Kenntnisse wichtiger Prozesse zur Abscheidung, Strukturierung und Entfernung von Bulkmaterialien und dünnen Schichten; Kennen- und Beurteilenlernen der Prozessintegration in der MST: vom Prozesskonzept über CAD-Layout/Design bis zur Realisierung im Reinraum und messtechnischer Verifikation; Kenntnisse der Aufbau- und Verbindungstechnik.</p> <p>Biosensorik und Biointegration: Vertiefung der Kenntnisse über Biosensoren, Überblick über verschiedene Sensorprinzipien und deren Anwendung auch im Zusammenhang mit aktuellen Methoden der Datenanalyse</p> <p>Systemintegration/Embedded Systems Methoden zur Integration von elektronischen Systemen zur Datenerfassung in Mikrosystemen</p>
Inhalte:	<p>BioMST: Anwendung der Kenntnisse aus dem 1.FS auf Systeme der Mikrosystemtechnik; Partikel-basierte Systeme; Prozessschritte in Mikrosystemen; Detektionsmöglichkeiten in und an Mikrosystemen; Vertiefung von Transportphänomenen; Prozessketten vor allem in mikrofluidischen Systemen; Aufbau und Komponenten von Komplettsystemen</p> <p>Mikrosystemtechnik: Materialien der Mikrosystemtechnik; Charakterisierungsmethoden dünner Schichten; Lithographie; Methoden der Schichterzeugung und -modifikation (u.a. CVD, Therm. Oxidation, Dotierung über Diffusion, Implantation); Reinigung, Trocken- und Nassätzen; Plating von Metallen; LIGA</p>

	<p>und Nano-Imprint; Grundprozesssequenzen der Bulk- und Oberflächenmikromechanik; MEMS-Design und Layout; Aufbau- und Verbindungstechnik: Monolithische/ hybride Integration (u.a. Drahtbonden, Flipchip, Multi-Chip-Module)</p> <p>Biosensorik und Biointegration: Elektrochemische Biosensoren, Massensensitive Sensoren, Thermometrische und kalorimetrische Sensoren, Optische Sensoren, Multivariate Datenanalyse, Anwendung der Sensoren auf Biomedizinische Fragestellungen, Integration der biologischen und biochemischen Systeme auf dem Sensor</p> <p>Systemintegration/Embedded Systems Vertiefende Kenntnisse über Designflow und Mikrocontroller-Programmierung</p>
Teilnahmevoraussetzungen:	
Empfohlene Ergänzungen:	
Prüfungsform(en):	Semesterbegleitende Prüfungen und mündliche Prüfungen
Lehrformen:	Vorlesung/Seminar
Lehrveranstaltung / Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung/Seminar
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Bibliographie / Literatur:	<p>BioMST: Bergmann/Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd. 1: Mechanik</p> <p>Mikrosystemtechnik: Völklein F.; Zetterer Th.: Praxiswissen Mikrosystemtechnik Vieweg-Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 2005 Menz W.; Mohr J.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure Wiley-VCH, Weinheim, 2005 Madou, MJ.: Fundamentals of microfabrication and nanotechnology, CRC Press, 2009</p> <p>Biosensorik und Biointegration: Peter Gründler, Chemical Sensors, Springer, 2007. Erika Kress-Rogers (Ed.), Handbook of Biosensors and Electronic Noses, CRC Press, 1997. Jiri, Janata, Principles of Chemical Sensors, 2nd Edition, Springer, 2010. Ekbert Hering, Gert Schönfelder (Hrsg.), Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg+Teubner, 1. Aufl., 2012. Weitere spezielle Literatur zur Vertiefung wird an den entsprechenden Stellen genannt.</p>
Studiensemester/Häufigkeit des Angebots/Dauer:	2. Fachsemester / Wintersemester / ein Semester
Workload:	450 h
Kontaktzeit:	120 h
Selbststudium	330 h

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Stellenwert der Note für die Endnote	15/90. Die CP werden 1-fach gewichtet.