

**Besonderer Teil der Prüfungsordnung (Teil B)
für den Diplomstudiengang
Bioinformatik
an der Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven
im Fachbereich Naturwissenschaftliche Technik**

§ 1 Hochschulgrad

(1) ¹Ist die Diplomprüfung bestanden, verleiht die Hochschule den Hochschulgrad „Diplom-Bioinformatikerin (Fachhochschule)“ oder „Diplom-Bioinformatiker (Fachhochschule)“, abgekürzt „Dipl.-Bioinf. (FH)“, in der jeweils zutreffenden Sprachform. ²Die Urkunde nach § 14 Abs. (4) Teil A wird gemäß Anlage 1 erstellt.

§ 2 Regelstudienzeit

(1) ¹Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich zweier berufspraktischer Studiensemester (Praxissemester) und der Diplomarbeit acht Semester. ²Die Prüfungen können vor Ablauf der Regelstudienzeit abgelegt werden, soweit die für die Zulassung zur Prüfung erforderlichen Leistungen nachgewiesen sind.

§ 3 Gliederung des Studiums

(1) ¹Das Studium gliedert sich in ein dreisemestriges Grundstudium (erster Studienabschnitt), das mit der Diplomvorprüfung abschließt, und ein fünfsemestriges Hauptstudium (zweiter Studienabschnitt), das mit der Diplomprüfung abschließt.

(2) ¹In das Hauptstudium sind zwei berufspraktische Studiensemester (Praxissemester) in der Regel im fünften und achten Semester eingeordnet. ²Das zweite Praxissemester im achten Semester dient auch der Anfertigung der Diplomarbeit.

(3) ¹Die Studienordnung und das Lehrangebot sind so zu gestalten, dass die Studentin oder der Student die Diplomvorprüfung spätestens zwei Monate nach Ablauf des dritten Studiensemesters und die Diplomprüfung innerhalb der Regelstudienzeit spätestens aber sechs Monate nach ihrem Ablauf abschließen kann.

(4) ¹Das Studium umfasst Lehrveranstaltungen des Pflicht- und Wahlpflichtbereiches sowie Lehrveranstaltungen nach freier Wahl der Studentin oder des Studenten. ²Der zeitliche Gesamtumfang der Pflicht- und Wahlpflichtbereiche sowie der Anteil der Prüfungsfächer am zeitlichen Gesamtumfang sind in den Anhängen 2 und 4 geregelt. ³Im zeitlichen Gesamtumfang nach Satz 2 sind zwei Semesterwochenstunden (im folgenden SWS) für begleitende Lehrveranstaltungen in den integrierten berufspraktischen Studiensemestern enthalten.

(5) ¹Sofern nicht genügend fachliche oder von der räumlichen Entfernung her zumutbare Praktikantenplätze zur Verfügung stehen, kann auf das zweite Praxissemester eine entsprechend qualifizierte Mitwirkung in einem anwendungsbezogenen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben der Fachhochschule angerechnet werden. ²Ferner kann auf das Praxissemester eine entsprechend qualifizierte Mitwirkung in einem anwendungsbezogenen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben einer anderen Hochschule, insbesondere im Ausland, angerechnet werden. ³Der Nachweis der erfolgreichen Teilnahme wird auch durch die Diplomarbeit erbracht.

§ 4 Diplomvorprüfung

- (1) ¹Die Diplomvorprüfung besteht aus den Fachprüfungen und den Studienleistungen.
- (2) ¹Art, Anzahl und Bearbeitungszeit der für die einzelnen Fachprüfungen und Studienleistungen zu erbringenden Prüfungsleistungen sind in Anlage 2, die Prüfungsanforderungen (Prüfungsgegenstände nach ihrer Breite und Tiefe) in Anlage 6 festgelegt. ²Die Prüferinnen oder die Prüfer können im Einvernehmen mit den Studentinnen und den Studenten sowie mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch in Anlage 2 nicht vorgesehene Arten von Prüfungsleistungen nach § 6 Abs. (9) Teil A vorsehen. ³Der Prüfungsausschuss versagt die Zustimmung, wenn die Gleichwertigkeit nicht gewährleistet ist.
- (3) ¹Das Zulassungsverfahren nach § 8 Abs. (1) Teil A erfolgt gemeinsam für alle Fachprüfungen.
- (4) ¹Die Zulassung zu Studienleistungen kann den Nachweis des Bestehens von im Studienverlaufsplan vorangegangenen Fachprüfungen, Teilfachprüfungen oder Studienleistungen voraussetzen. ²Näheres regelt die Studienordnung.
- (5) ¹Das Zeugnis nach § 12 Abs. (3) Teil A wird gemäß Anlage 3 erstellt.

§ 5 Diplomprüfung

- (1) ¹Die Diplomprüfung besteht aus den Fachprüfungen, den Studienleistungen, der Diplomarbeit und dem Kolloquium.
- (2) ¹Art Anzahl und Bearbeitungsdauer der für die einzelnen Fachprüfungen und Studienleistungen zu erbringenden Prüfungsleistungen sind in Anlage 4, die Prüfungsanforderungen in Anlage 6 festgelegt. ²Die Prüferinnen oder die Prüfer können im Einvernehmen mit den Studierenden sowie mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch in Anlage 4 nicht vorgesehene Prüfungsleistungen nach § 6 Abs. (9) Teil A vorsehen. ³Der Prüfungsausschuss versagt die Zustimmung, wenn die Gleichwertigkeit nicht gewährleistet ist.
- (3) ¹Das Zulassungsverfahren nach § 8 Abs. (1) Teil A erfolgt gemeinsam für alle Fachprüfungen und Teilfachprüfungen der Diplomprüfung.
- (4) ¹Die Zulassung zu den Fachprüfungen und Teilfachprüfungen setzt neben den Voraussetzungen nach § 8 Abs. (4) Teil A die bestandene Diplomvorprüfung voraus.
- (5) ¹Dem Antrag auf Zulassung sind, soweit sich nicht entsprechende Unterlagen bei der Hochschule befinden, die Nachweise nach Abs. (4) und die Angabe des gewählten Studienganges beizufügen.
- (6) ¹Die Zulassung zu Studienleistungen kann den Nachweis des Bestehens von im Studienverlaufsplan vorangegangenen Fachprüfungen, Teilfachprüfungen oder Studienleistungen voraussetzen. ²Näheres regelt die Studienordnung.
- (7) ¹Der Prüfungsausschuss kann eine Studentin oder einen Studenten auch dann zu Fachprüfungen vorläufig zulassen, wenn die Diplomvorprüfung noch nicht bestanden ist. ²In der Regel erfolgt die vorläufige Zulassung bei Fehlen einer der zum Bestehen der Diplomvorprüfung erforderlichen Prüfungsleistungen, wenn die Anmeldung zu diesen Prüfungsleistungen für den auf die vorläufige Zulassung folgenden Prüfungstermin erfolgt.
- (8) ¹Das Zeugnis gemäß § 12 Abs. (3) Teil A wird gemäß Anlage 5 erstellt.

§ 6 Diplomarbeit

(1) ¹Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Diplomarbeit beträgt vier Monate. ²Auf begründeten Antrag kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall die Bearbeitungsdauer bis zur Gesamtdauer von sechs Monaten verlängern.

(2) ¹Zusammen mit der Diplomarbeit ist eine inhaltliche Zusammenfassung der Diplomarbeit in deutscher und englischer Sprache beim Prüfungsausschuss oder bei einer vom Prüfungsausschuss zu benennenden Stelle abzugeben.

(3) ¹Der Antrag auf Zulassung zur Diplomarbeit muss, soweit sich nicht entsprechende Unterlagen bei der Hochschule befinden, enthalten:

1. Nachweise über das Vorliegen der in § 21 Abs. (1) Teil A genannten Zulassungsvoraussetzungen,
2. Vorschlag für den Themenbereich, dem das Thema der Diplomarbeit entnommen werden soll,
3. Vorschlag für die erste und zweite Prüferin oder den ersten und zweiten Prüfer,
4. Erklärung, wo die Diplomarbeit bearbeitet werden soll,
5. Erklärung, ob die Diplomarbeit als Einzel- oder Gruppenarbeit durchgeführt werden soll.

(4) ¹Der Prüfungsausschuss kann eine Studentin oder einen Studenten auf deren oder dessen Antrag auch dann zur Diplomarbeit zulassen, wenn noch nicht alle Voraussetzungen nach Abs. (3) vorliegen. ²In der Regel erfolgt die Zulassung beim Fehlen einer zum Bestehen der Diplomprüfung erforderlichen Fachprüfung oder Studienleistung. Die Fachprüfungen oder Studienleistungen des 7. Semesters können mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch nach Beginn der Diplomarbeit abgelegt werden.

§ 7 Kolloquium

(1) ¹Der Prüfungsausschuss lässt Studierende auf deren Antrag hin zum Kolloquium zu, wenn

1. die Voraussetzungen nach § 21 Abs. (1) erfüllt sind,
2. sämtliche Fachprüfungen und Studienleistungen der Diplomprüfung bestanden sind und
3. die Diplomarbeit von beiden Prüfenden mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

(2) ¹Das Kolloquium wird gemeinsam von zwei Prüferinnen oder Prüfern durchgeführt, von denen eine oder einer auch Prüferin oder Prüfer der Diplomarbeit war. ²Eine Prüferin oder ein Prüfer muss Mitglied des Fachbereichs sein, dem der Studiengang zugeordnet ist. ³Der Prüfungsausschuss kann bis zu zwei weitere Prüferinnen oder Prüfer bestellen.

§ 8 Inkrafttreten

Diese Ordnung tritt nach Genehmigung durch das Präsidium am Tag nach ihrer Bekanntmachung im Verkündungsblatt der Hochschule in Kraft.

Fachspezifischer Anhang

STUDIENGANG BIOINFORMATIK

ANLAGEN 1 - 6

-
- Anlage 1: Diplomurkunde
 - Anlage 2: Art und Umfang der Prüfungsleistungen zur Diplomvorprüfung
 - Anlage 3: Zeugnis über die Diplomvorprüfung
 - Anlage 4: Art und Umfang der Prüfungsleistungen zur Diplomprüfung
 - Anlage 5: Zeugnis über die Diplomprüfung
 - Anlage 6: Prüfungsanforderungen

Muster

Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven
Fachbereich Naturwissenschaftliche Technik

Diplomurkunde

Die Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven, Fachbereich
Naturwissenschaftliche Technik, verleiht mit dieser Urkunde

Frau/Herrn¹⁾

geboren am.....in.....

den Hochschulgrad

Diplom-Bioinformatikerin (Fachhochschule) /
Diplom-Bioinformatiker (Fachhochschule) /¹⁾

nachdem sie/er¹⁾ die Diplomprüfung im Studiengang

Bioinformatik

am..... bestanden hat.

Der Hochschulgrad kann auch in der Form „Diplom-Bioinformatikerin (FH)“ / „Diplom-Bioinformatiker (FH)“ ¹⁾ geführt werden.

Siegel der Hochschule

Emden, den.....
Datum

Dekanin/Dekan¹⁾

Vorsitz des Prüfungsausschusses

¹⁾ Zutreffendes einsetzen.

Anlage 2

Art und Umfang der Prüfungsleistungen zur Diplomvorprüfung Studiengang Bioinformatik

I. Fachprüfungen

Fächer, Art und Umfang der Prüfungsleistungen der Diplomvorprüfung gemäß § 2, und § 6 des allgemeinen Teils der DPO (Teil A) und § 3 Absatz 4 des besonderen Teils der DPO (Teil B)

Fachprüfungen	Prüfungsleistungen	(Teilfachprüfung, Gewichtung der Teilfachnote)	Art und Dauer /Anzahl der Prüfungsleistungen	Gewicht der Fachnote (§ 22 Abs. 2)	Zeitlicher Umfang SWS
Informatik I	Programmieren I	(RP, 0,25)	3 RP + 2R + K1,5	0,13	10/10 ⁴)
	Programmieren II	(RP+R, 0,25)			
	Programmieren III	(RP+R, 0,25)			
Projektarbeit	Algorithmen u. Datenstrukturen	(K1,5, 0,25)	3 JB + 3 R	0,35	/6
	Projekt 1	JB+R			
	Projekt 2	JB+R			
	Projekt 3	JB+R			
Mathematik/Statistik	Mathematik I	(K2, 1/3)	K6	0,16	12
	Mathematik II	(K2, 1/3)			
	Statistik	(K2, 1/3)			
Physik	Physik I	(K2)	K3	0,06	6
	Physik II	(K1)			
Chemie	Allgemeine, anorganische Chemie	(K1, 0,5)	K2	0,06	6
	Organische Chemie	(K1, 0,5)			
Grundlagen der Biologie			K1	0,03	2
Mikrobiologie			K2	0,06	4
Biochemie			K3	0,06	4
Fermentationstechnik			K1	0,03	2/2
Grundlagen der Bioinformatik			K1,H oder JB 1)	0,03	2
Einführung in die Betriebswirtschaftslehre			K1,H oder R	0,03	2

II. Studienleistungen

Chemisches Praktikum	EA	2
Mikrobiologie Praktikum	EA	2
Physik-Praktikum	EA	1
Praktische Bioinformatik	EA oder JB	4
Biostatistik	R	2
Nichttechnisches Wahlpflichtfach ²⁾	EA	2
Einführung in die Projektarbeit	zum JB des 1. Semesters	/2
Einführung in die Biotechnologie	zum JB des 1. Semesters	/2

III. Zeitlicher Umfang der zu den Prüfungsleistungen gehörenden Lehrveranstaltungen insgesamt:

Die angegebenen Semesterwochenstunden sind Richtwerte, von denen in begründeten Fällen auf Beschluss des Fachbereichsrates abgewichen werden darf. Die im folgenden zusammengestellte Gesamtsumme ist verbindlich:

	Zeitlicher Umfang SWS
Lehrveranstaltungen mit Fachprüfungen	68
Lehrveranstaltungen mit Studienleistungen	17
Gesamt:	85

Erläuterungen:

¹⁾ Nach Wahl des Prüfungsbefugten

²⁾ Die Studierenden wählen ein Wahlpflichtfach nach Maßgabe des Lehrangebots der Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss.

³⁾ Studienleistungen sind erbracht, wenn sie mit "bestanden" bewertet worden sind.

⁴⁾ Die SWS hinter dem Schrägstrich beziehen sich auf den Zeitumfang, der für Projekte vorgesehen ist

EA = Experimentelle Arbeit

H = Hausarbeit

JB = Projektbericht, wird in der Regel in Gruppenarbeit (2-7 Studierende)

abgefasst. Ein Projekt muss aus dem Themenbereich Bioinformatik

kommen

JB+R = Projektbericht und Referat

K = Klausur (Zahl = Zeitstunden)

M = Mündliche Prüfung (Zahl = Zeitstunden)

SWS = Semesterwochenstunden

R = Referat

RP = Rechnerprogramm

RP+R = Rechnerprogramm und Referat

Anlage 3

Muster

Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven
Fachbereich Naturwissenschaftliche Technik

Zeugnis über die Diplomvorprüfung

Frau/Herr¹⁾.....
geboren am.....in.....
hat die Diplomvorprüfung im
Studiengang **Bioinformatik**
mit der
Gesamtnote.....²⁾ bestanden.

Fachprüfungen

Beurteilungen ²⁾

Informatik I	.....
(Programmieren I,II und III, Algorithmen und Datenstrukturen)	
Mathematik/Statistik	.....
Physik	.....
Chemie	.....
(Allgemeine und anorganische Chemie	
Organische Chemie)	
Grundlagen der Biologie	.....
Mikrobiologie	.....
Biochemie	.....
Fermentationstechnik	.....
Grundlagen der Bioinformatik	.....
Einführung in die Betriebswirtschaftslehre	.....
Projektarbeiten:	
.....
.....	
.....	

In den folgenden Fächern wurden erfolgreich Studienleistungen erbracht:
Chemisches Praktikum, Physikalisches Praktikum, Mikrobiologisches Praktikum, Seminar
„Biostatistik“, Praktische Bioinformatik

Nichttechnisches Wahlpflichtfach:.....

Emden, den.....
(Datum)

(Siegel der Hochschule)

.....
(Vorsitz des Prüfungsausschusses)

¹⁾ Zutreffendes einsetzen.

²⁾ Notenstufen: sehr gut, gut, befriedigend, ausreichend.

1. Änderung des Teils B der Prüfungsordnung für den Diplomstudiengang **Bioinformatik**

Anlage 4

Art und Umfang der Prüfungsleistungen zur Diplomprüfung Studiengang Bioinformatik

I. Fachprüfungen

Fächer, Art und Umfang der Prüfungsleistungen der Diplomvorprüfung gemäß § 2, und § 6 des allgemeinen Teils der DPO (Teil A) und § 3 Absatz 4 des besonderen Teils der DPO (Teil B)

Fachprüfungen	Prüfungsleistungen	(Teilfachprüfung Gewichtung der, Teilfachnote)	Art und Dauer/Anzahl der Prüfungsleistungen	Gewicht der Fachnote (§ 22 Abs. 2)	Zeitlicher Umfang SWS
Biotechnologische Verfahren	Abwassertechnik oder Modellierung von Enzymkinetiken ¹⁾	(K1, 0,5)	K2	0,08	4
	Enzymtechnik	(K1, 0,5)			
Molekularbiologie/Zellkultur- technik	Molekulare Biotechnologie	(K1, 1/3)	K3	0,12	6/2 ⁴⁾
	Zellkulturtechnik	(K1, 1/3)			
	Gentechnik	(K1, 1/3)			
Instrumentelle Analytik			K2	0,08	4
Automatisierung	Prozessleittechnik/ Robotik	(K1, 0,5)	K2 oder JB + R ¹⁾	0,08	4
	Steuerungs- und Regeltechnik	(K1, 0,5)			
Datenbanken			K1,5/M 0,5 ¹⁾	0,08	4
Informatik II	Rechnerstrukturen/Softwaretechnik	(K2/M0,51) ,0,3)	K5	0,17	10/4
	Bildverarbeitung und Mustererkennung	(K2/M0,51), 0,4)			
	Betriebssysteme/ Netzwerke	(K2, 0,3)			
Projekte Bioinformatik ⁶⁾	Projekt I	(JB+R, 1/3)	3 JB + 3 R	0,39	/10
	Projekt II	(JB+R, 1/3)			
	Projekt III	(JB+R, 1/3)			

II. Studienleistungen³⁾

Praktikum Biochemie	EA	4
Praktikum molekulare Biotechnologie	EA	4
Praktikum Bioverfahrenstechnik	EA	4/2
Praktikum Instrumentelle Analytik	EA	4
Praktikum Enzymtechnik	EA	2
Praktikum Automatisierung	JB	/4
Praktikum Datenbanken	EA oder JB	2
Praktikum Rechnerstrukturen/Softwaretechnik	EA oder JB	2
Nichttechnisches Wahlpflichtfach ²⁾	K1 oder R ¹⁾	2
Neuere Entwicklungen in der Biotechnologie/Seminar	R	1
Vor- und Nachbereitung des Praxissemesters	R+P	2
1. Praxissemester	PB	
2. Praxissemester	Diplomarbeit	

III. Gesamtnote der Diplomprüfung

Bei der Bildung der Gesamtnote der Diplomprüfung wird die Summe der gewichteten Fachnoten mit dem Faktor 0,7, die Diplomarbeit zusammen mit der mündliche Abschlussprüfung mit dem Faktor 0,3 gewichtet.

IV. Zeitlicher Umfang der zu den Prüfungsleistungen gehörenden Lehrveranstaltungen insgesamt:

Die angegebenen Semesterwochenstunden sind Richtwerte, von denen in begründeten Fällen auf Beschluss des Fachbereichsrates abgewichen werden darf. Die im folgenden zusammengestellte Gesamtsumme ist verbindlich:

	Zeitlicher Umfang SWS
Lehrveranstaltungen mit Fachprüfungen	48
Lehrveranstaltungen mit Studienleistungen	33
Gesamt:	81

Erläuterungen zu Anlage 4:

¹⁾ Nach Wahl des Prüfungsbefugten

²⁾ Die Studierenden wählen ein Wahlpflichtfach nach Maßgabe des Lehrangebots der Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss.

³⁾ Studienleistungen sind erbracht, wenn sie mit "bestanden" bewertet worden sind.

SWS = Semesterwochenstunden

⁴⁾ Die SWS hinter dem Schrägstrich beziehen sich auf den Zeitumfang, der für Projekte vorgesehen ist

⁵⁾ Nach Wahl der Studierenden (Wahlpflichtfach)

⁶⁾ Die Studierenden können auf Antrag auch ein Projekt und Lehrveranstaltungen aus dem Studiengang „Medizininformatik“ (FH OOW) am Standort Wilhelmshaven wählen nach Maßgabe des Lehrangebotes und nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss

SWS = Semesterwochenstunden

P = Poster

H = Hausarbeit

K = Klausur (Zahl = Zeitstunden)

EA = Experimentelle Arbeit

M = Mündliche Prüfung (Zahl = Zeitstunden)

PB = Praxisbericht

R = Referat

RP = Rechnerprogramm

S = Seminar

JB = Projektbericht, wird in der Regel in Gruppenarbeit (2-7 Studierende) abgefasst

JB + R = Projektbericht und Referat

Muster

Anlage 5

Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven
Fachbereich Naturwissenschaftliche Technik

Zeugnis über die Diplomprüfung

Frau/Herr ¹⁾.....
geboren am in.....
hat die Diplomprüfung im
Studiengang Bioinformatik
mit der Gesamtnote.....²⁾ bestanden./+ mit Auszeichnung bestanden,
Gesamtnote²⁾.

Fachprüfungen

Beurteilungen ²⁾

Biotechnologische Verfahren (Enzymtechnik, Abwassertechnik oder Modellierung von Enzymkinetik ¹⁾)
Molekularbiologie, Zellkulturtechnik (Gentechnik, Zellkulturtechnik, molekulare Biotechnologie)	.....
Instrumentelle Analytik	.....
Automatisierung (Prozessleittechnik/Robotik, Steuerungs- und Regeltechnik)	.....
Datenbanken	.....
Informatik II (Rechnerstrukturen/Softwaretechnik, Bildverarbeitung und Mustererkennung, Betriebssysteme/Netzwerke)	.....
Bioinformatik (3 Projektarbeiten): .....	.....
.....
.....
Diplomarbeit	.....

In folgenden Fächern wurden erfolgreich Studienleistungen erbracht:
Praktikum Biochemie, Praktikum Molekulare Biotechnologie, Praktikum Enzymtechnik, Praktikum
Bioverfahrenstechnik, Praktikum Instrumentelle Analytik, Praktikum Automatisierung, Praktikum
Datenbanken, Praktikum Rechnerstrukturen, Seminar „Neuere Entwicklungen in der Biotechnologie“

Im Studium wurden zwei Praxissemester abgeleistet.

Nichttechnisches Wahlpflichtfach:.....

Emden, den.....

(Datum)

(Siegel der Hochschule)

Vorsitz des Prüfungsausschusses

¹⁾/+ Zutreffendes einsetzen ²⁾ Notenstufen: sehr gut, gut, befriedigend, ausreichend.

Anlage 6

Prüfungsanforderungen im Studiengang Bioinformatik

I. Diplomvorprüfung

1. Informatik I

Programmieren I:

UML/RUP. Programm- und Dokumentationstechniken. Funktionales und Prozedurales Programmieren. Signaturen und Rückgabeparameter. Grundzüge des objektorientierten Programmierens, Klassen, Methoden, Konstruktoren. Automatische Speicherverwaltung. Vererben und Mehrfachvererben. Polymorphie. Überladen. Spezialisierung und Abstraktion. Grundzüge graphischer Oberflächen, Ereignisschleife und Ereignisse.

Programmieren II:

Grundlagen der C/C++ Programmierung. Datentypen, Strukturtypen, Klassen, Objekte, Zeiger, Adressierung von Funktionen. Debugging-Techniken, Methoden der Fehlervermeidung und Fehlerfindung (syntaktisch, semantisch). Einführung in Ereignisgesteuerte Betriebssysteme,: Programmierung von Windows32 und OSF-Motif (Linux): Callbackprogrammierung, Dialogboxen, Menüzeilen, redrawgesteuerte Ausgaben wissenschaftlicher Daten. Visualisierung bioinformatischer Daten und Zusammenhänge mit Methoden der Microsoft Foundation Class bzw. X, Xt, mt Bibliotheken (UNIX).

Objektorientiertes Modellieren und Designen wiederverwendbarer Entwürfe an bioinformatischen Problemstellungen. Objektorientierte Entwurfsmuster: Anwendung auf Probleme der Bioinformatik, Entwicklung eigener Entwurfsmuster.

Multithreaded Programming. Dynamische und verteilte Linkbibliotheken.

Programmieren III:

Schnittstellen. Serialisieren. Klassenbibliotheken (z.B. JNI, JNDI, RMI, JMS, Swing). Entwurfswerkzeuge. Ereignisverarbeitung. Modellierung und Entwurf graphischer Oberflächen. Client-Server-Programmierung. Verteilte Systeme.

Algorithmen und Datenstrukturen:

Detaillierte Kenntnisse von Datenstrukturen und Algorithmen. Fähigkeit, diese Kenntnisse im Rahmen der Software-Entwicklung im Entwurf und in der Implementierung anzuwenden.

2. Mathematik:

Mathematik I:

Grundlagen der Algebra, der Analysis und der analytischen Geometrie und der Statistik, wie: Zahlensysteme, Koordinatensysteme, Vektorrechnung, elementare Funktionen, Differential- u. Integralrechnung mit einer unabhängig Veränderlichen, Fehlerrechnung, Statistik.

Mathematik II:

Erweiterte Kenntnisse auf den Gebieten der Analysis und der Algebra, wie: Funktionen mehrerer unabhängiger Variablen, ihre Differentiation (partielle Differentiation, totales Differential) und Integration (Mehrfachintegrale); Vektoranalysis, komplexe Zahlen und Funktionen; lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Matrizen, Reihen, Differentialgleichungen.

Statistik:

elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, Zufallsvariable, diskrete und stetige Verteilungen, Erwartungswert, Varianz, beschreibende

Statistik, Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, Testtheorie, multivariate Statistik, explorative Datenanalyse

3. Physik:

Physik I:

Grundkenntnisse der Mechanik, Statik, Kinematik, Akustik.

Physik II:

Grundkenntnisse der Elektrizitätslehre, Elektrotechnik und Optik

4. Chemie

Allgemeine und anorganische Chemie:

Kenntnisse des Atom- und Elementaufbaus, Periodensystem, Chemische Bindung, Säure-Base Theorie, Redoxreaktionen, Spannungsreihe, Quantitative Berechnungen bei chemischen Umsetzungen.

Organische Chemie:

Grundlagen der organischen Chemie: Chemische Bindung, Chemische Reaktionen, funktionelle Gruppen, Reaktionsmechanismen, Nomenklatur, Formen der Isomerie, Stereochemie, Stoffchemie

5. Grundlagen der Biologie

Geschichtliche Entwicklung der Biologie/Mikrobiologie; Aufbau der Zelle, Prokaryonten, Eukaryonten; Zellteilung, Vererbung, Evolution; Viren, Bakterien, Pilze, Pflanzen, Tiere; Ernährung, Grundlagen des Stoffwechsels, Stoffwechseltypen; Stoffkreisläufe, Ökologische Zusammenhänge.

6. Mikrobiologie

Grundlagen der Systematik, des Wachstums und der Stoffwechselleistungen der Mikroorganismen; Grundkenntnisse katabolischer, anabolischer und amphibolischer Stoffwechselwege sowie Energiegewinnung und Stoffwechselregulation; Genetik der Viren, Bakterien und Eukaryonten.

7. Biochemie:

Aminosäuren, Peptide, Proteine: Aufbau, Herstellung, Verwendung, Isolierung, Reinigung und Analytik; Enzyme und Coenzyme: Einführung in die Enzymkinetik, Katalysemechanismen, Regulation der Enzymaktivität, Klassifizierung; wichtige Vertreter.

Saccharide, Polysaccharide: Nomenklatur, Strukturen, Reaktionen und Analytik; Bedeutung, Funktion; Lipide und biologische Membranen; Zusammensetzung und Funktion.

Nukleinsäuren: Basen, Nukleoside und Nukleotide, DNA und RNA, Zusammensetzung, Strukturen, Bedeutung, Funktionen; Chemische Synthese und Sequenzanalyse von Nukleinsäuren.

8. Fermentationstechnik:

Grundlagen der Fermentationstechnik und des Praktikums Bioverfahrenstechnik; Verbindungen zu angrenzenden Fächern wie Mikrobiologie, Biochemie, Verfahrenstechnik, Informatik usw. müssen hergestellt werden können.

9. Grundlagen der Bioinformatik:

Einführung in bioinformatische Algorithmik. Grundlagen zur Analyse von informations-tragenden Biomolekülen, Visualisierung bioinformatischer Daten (Dendrogramme). Grundlagen zum Multiplen Alignment.

10. Bioinformatik (3 Projektarbeiten):

Ein Ziel von Projekten ist in der Regel die Bearbeitung von typischen berufsbezogenen Aufgaben. Diese werden aus dem Kontext des Studiums und des jeweiligen Ausbildungsstandes der Studierenden erstellt. Projekte können in höheren Semestern auch aus der Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen und externen Instituten entwickelt und bearbeitet werden. Sie werden von Professoren aus unterschiedlichen Fachgebieten ausgegeben und betreut.

11. Nichttechnisches Wahlpflichtfach:

Jeweils die Grundlagen des gewählten Fachs.

12. Praktische Bioinformatik

Implementation von einfachen Alignments. Implementation der dynamischen Programmierung (global, lokal, free ends) anhand DNA Primärstrukturen. Visualisieren von Distanzen im multiplen Alignments,

13. Biostatistik :

Deskriptive Statistik: Beschreibung biologischer Grundmengen anhand statistisch relevanter Größen. Inferenz und Testmethoden anhand biologischer Fragestellungen.

14. Einführung in die Betriebswirtschaftslehre:

Grundkenntnisse des betrieblichen Gesamtzusammenhangs, der Grundlagen betrieblicher Organisation, Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, der Personalwirtschaft, der Finanzwirtschaft und des internen Rechnungswesens.

Die Lehrinhalte der Praktika entsprechen - wenn sie oben nicht separat aufgeführt sind - den Anforderungen der entsprechenden Vorlesungen und sollen sie vertiefen und erweitern.

II. Diplomprüfung

1. Bioinformatik (3 Projektarbeiten):

Ein Ziel von Projekten ist in der Regel die Bearbeitung von typischen berufsbezogenen Aufgaben. Die Themen werden aus dem Kontext des Studiums und des jeweiligen Ausbildungsstandes der Studierenden von den betreuenden Professoren gestellt. Projekte können in höheren Semestern auch aus der Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen und externen Instituten entwickelt und bearbeitet werden. Sie werden von Professoren aus unterschiedlichen Fachgebieten ausgegeben und gemeinsam betreut.

In den Projekten des Hauptstudiums werden Themen der Bioinformatik bearbeitet. Typische Themenbereiche sind z.B.: Modellierung biologischer Vorgänge und biochemischer Abläufe, Analyse und Verarbeitung von Genom- und Proteomdaten, Visualisierung biologischer Daten, Generierung von Stammbäumen, biologische und biochemische Netzwerke, exakte Suche, Suffixbäume, Distanzbegriffe für DNA, Proteine, Restriktionsprofile, RNA-Sekundärstruktur, Globales Alignment und lokale Ähnlichkeit, heuristische Ähnlichkeitssuche, Multiples Alignment, Sequenzrestriktion aus Fragmenten, Phylogenetische Rekonstruktion, Bildverarbeitung, Mustererkennung, Robotik (Maschinensteuerung in C++), OOD/OOM Methoden (Designpatterns)

2. Informatik II

Rechnerstrukturen:

Vertiefte Kenntnisse über verschiedene Rechnerarchitekturen im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit. Fähigkeit zur Analyse von DV-Systemen

Softwaretechnik:

Detaillierte Kenntnisse der Methoden und Verfahren zur Analyse, zum Entwurf, zur Implementierung und zur Wartung von großen DV-Projekten sowie deren Planung und Organisation.

Bildverarbeitung & Mustererkennung:

Einführung in die Digitale Bildsignalverarbeitung und Signaltheorie. Farbmodelle (RGB, HSI). Zeitaufgelöste Bildsignale. N-dimensionale Bildsignale.

Ortsbereich, Frequenzbereich. Diskrete Fouriertransformation zweidimensionaler Signale, Phase und Spektrum eines Bildes, Applikation von Filtern im Orts- und Frequenzbereich. Bildsegmentierung, Opening und Closing von Bildbereichen. Gradienten- und Kantenbestimmung.

Bildkompressionsalgorithmen, Lauflängencodierung, Huffman-Kodierung, Diskrete Cosinustransformation, Bilddatenformate: JPEG, TIFF, etc. Methoden der Objekterkennung (Formerkennung) Chaincoding, Fourierdeskriptoren. Patternmatching.

Betriebssysteme:

Vertiefte Kenntnisse über verschiedene Betriebssystemkonzepte und deren Realisierungen einschließlich der aktuellen Entwicklungen auf den Gebieten der verteilten Betriebssysteme und ihrer Anwendungen, z. B. parallele Programmierung.

Netzwerke:

Grundkenntnisse der Rechnernetzstrukturen, der Rechnerkommunikation und des offenen OSI/ISO-Referenzmodells. Kenntnisse verschiedener Netzprotokolle im LAN- und WAN-Bereich und des Netzmanagements.

3. Datenbanken:

Vertiefte und umfassende Kenntnisse in den Datenbankgrundlagen:

logische und physische Datenmodellierung, Datenmodelle, Datenbanksprachen, Datenintegrität, Zugriffsmethoden, Datenschutz- und Datensicherungskonzepte. Detaillierte Kenntnisse relationaler Datenbanken und deren Abfragesprachen. Kenntnisse aktueller Entwicklungstrends. Praktische Erfahrungen mit einem relationalen Datenbanksystem

4. Molekularbiologie, Zellkulturtechnik

Gentechnik:

DNA, Proteinbiosynthese (Replikation, Transkription, Translation), Regulation, Mutation und Mutationsauslösung, Reparaturenzyme, Mutantenisolierung, Phagen-, Plasmidgenetik, Bakteriengenetik, Genetic-Engineering, PCR-Technik, Sicherheitsaspekte, gesellschaftliche Aspekte

Molekulare Biotechnologie:

Einführung in die molekulare Biotechnologie, Restriktionsenzyme, Restriktionskartierung, DNA-Klonierung, Vektorsysteme, Zelltypen, Transformationsmethoden, Hybridisierungstechniken, PCR: Methoden und Anwendungen, DNA-Sequenzanalyse, Expression rekombinanter Proteine

Zellkulturtechnik:

Pflanzliche Zellkulturen, Methodik (Ausstattung, Medien, Kulturbedingungen), Anwendung von pflanzlichen Zellkulturen, Reaktortechnik, haploide Pflanzen, Genübertragung mittels Agrobacterium, tierische Zellkulturen, Methodik (Ausstattung, steriles Arbeiten, Kultivierungsmethoden, Medien sowie Zusatz von Serum), Anwendung tierischer Zellkulturen, Produktion von Impfstoffen, Proteine für therapeutische Anwendungen, Reaktortechnik und Prozessführung, Einführung in die Immunologie, monoklonale Antikörper, Sicherheitsaspekte

5. Biotechnologische Verfahren:

Enzymtechnik:

Einleitung, Geschichte, Biokatalysatoren, Aktivierungsenergie, Nomenklatur, pflanzliche und tierische Enzyme sowie Enzyme von Mikroorganismen, Verschiedene Methoden der Enzymproduktion, Kinetik, Berechnung von Enzymaktivitäten, Struktur von Enzymen, Technische Enzyme, Endo-, exoenzyme, Hydrolasen, Enzyme in Back- und Waschprozessen, Immobilisierte Enzyme, Aktivierte und gekoppelte Reaktionen, Transportprozesse, Technische Prozesse, Effizienz, Thiele Modul

Abwassertechnik:

Grundkenntnisse der chemischen und biologischen Wasseranalytik und Charakterisierung, Organismen im Wasser und deren Stoffwechsel, Abwasserbehandlung Aufbau und Funktion von Kläranlagen, Kenntnisse zum Gewässer- und Umweltschutz.

Modellierung von Enzymkinetiken:

Vertiefte Kenntnisse der Enzymkinetik, Simulation von Enzymreaktionen, Monod-Kinetik, Anwendungen in Reaktoren

6. Instrumentelle Analytik

Grundlagen und Anwendungen moderner Methoden der Instrumentellen Analytik (Elektroanalytik, Chromatographie und Spektroskopie).

7. Automatisierung

Prozessleittechnik/ Robotik:

Elemente zur Automatisierung von Prozessen und Geräten: Sensoren, Aktoren, Prozessleitsysteme, SPS

Steuerungs- und Regeltechnik: Grundlagen der Regelungstheorie und der Steuerungen

8. Planen und Auswerten von Versuchen:

Statistische Grundbegriffe, Testverteilung (t-Verteilung, Chi-Quadrat, Test), Streuungszerlegung, Faktorielle Versuchsplanung (vollständige 2^n -Versuchspläne, mehrfach ausgeführte 2^n -Versuche, teilweise ausgeführte 2^n -Versuche), Vorhersagegleichung und Begriff der Antwortfläche

9. Neue Entwicklungen in der Biotechnologie:

Aktuelle Artikel aus der Fachliteratur aus den Gebieten der Biotechnologie, Biochemie, Molekularbiologie und Mikrobiologie werden vorgestellt und diskutiert.

10. Nichttechnisches Wahlpflichtfach:

Die Prüfungsanforderungen richten sich nach der jeweiligen gewählten Lehrveranstaltung.

Die Lehrinhalte der Praktika entsprechen - wenn sie oben nicht separat aufgeführt sind - den Anforderungen der entsprechenden Vorlesungen und sollen sie vertiefen und erweitern.