

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.12

Обработка и интерпретация сигналов в биоинформатике

Учебный план: _____ ФГОС3++b010302БИ-1_22-14.plx

Кафедра: **16** Прикладной математики и информатики

Направление подготовки:
(специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:
(специализация) Биоинформатика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
8	УП	18	36	53,75	0,25	Зачет
	РПД	18	36	53,75	0,25	
Итого	УП	18	36	53,75	0,25	
	РПД	18	36	53,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

старший преподаватель

Кушнеров А.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Яковлев В.П.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Яковлев В.П.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование у студентов устойчивых представлений об обработке и интерпретации сигналов в биоинформатике.

1.2 Задачи дисциплины:

1. ознакомить с основами обработки сигналов в биоинформатике;
2. сформировать умения применять методы биоинформатики;
3. освоить интерпретацию данных.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Языки и методы программирования

Биостатистика

Дифференциальные уравнения

Основы химии

Введение в биоинформатику

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-7: Способен проводить тестирования по разработанным тестовым случаям в области биоинформатики

Знать: базовые теоретические положения дисциплины; методы и способы обработки и интерпретации сигналов.

Уметь: обрабатывать и интерпретировать тестовую сигнальную информацию.

Владеть: навыками выполнения различных видов тестирования с использованием методов обработки и интерпретации сигналов.

ПК-9: Способен определять требования к тестам в области биоинформатики

Знать: базовые теоретические положения дисциплины; методы и способы обработки и интерпретации сигналов в системах тестирования.

Уметь: обрабатывать и интерпретировать тестовую сигнальную информацию.

Владеть: навыками обработки и интерпретации сигналов при выполнении различных видов тестирования.

ПК-10: Способен оценивать тесты в области биоинформатики

Знать: методы и способы обработки и интерпретации сигналов; жизненный цикл тестов, оценки надежности; понятия и термины из области обработки сигналов.

Уметь: выбирать варианты обработки и интерпретации сигналов при комбинировании техники тестирования и оценке важности различных тестов.

Владеть: навыками применения методов обработки и интерпретации сигналов для оценки покрытия кода тестовыми случаями и покрытия требований тестовыми случаями.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы обработки данных в биоинформатике	8					О
Тема 1. Актуальность биоинформатики. Развитие методики секвенирования. Цели и задачи биоинформатики. Прикладная область биоинформатики. Анализ гомологичности последовательностей.		2	4	6	ИЛ	
Тема 2. Секвенирование и анализ ДНК и белков. Геномика и протеомика. Картографирование генома. Методы секвенирования ДНК. Открытая рамка считывания (ОРС). Определение последовательности клона. Проект «Геном человека».		2	4	6		
Тема 3. Гомология, филогения и эволюционные деревья. Гомология и подобие. Филогения и родство. Подходы к филогенетическому анализу. Филогенетические деревья. Методы построения деревьев. Молекулярные подходы к определению филогении. Базы данных филогенетического анализа.		2	4	6		
Раздел 2. Методы биоинформатики						
Тема 4. Генетический алгоритм и алгоритмы прямого поиска. Краткие сведения о генетических алгоритмах. Естественный отбор в природе. Особенности генетических алгоритмов.		2	4	6		
Тема 5. Работа с последовательностями генетического кода. Анализ и статистика генетических цепочек. Техника работы с микромассивами. Обработка спектрометрических данных.	2	4	6			

Тема 6. Визуальное проектирования GUI. Средства визуального проектирования GUIDE. Состав и назначение средств. Свойства объектов GUI.	2	4	6		
Раздел 3. Интерпретация данных в биоинформатике					
Тема 7. Визуализация и анализ данных. Построение одномерных, двумерных и трехмерных полей. Построение розы ветров. Визуализация направленных потоков.	2	4	6		
Тема 8. Размещение природно-технических систем с сохранением экологической устойчивости. Пространственная визуализация и координатная привязка данных. Оценка устойчивости экосистем.	2	4	6		0
Тема 9. Графическая аппроксимация данных. Требования к исходным данным. Методы аппроксимации. Визуализация в геоинформационных системах с привязкой атрибутивной информации	2	4	5,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	18	36	53,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине	54,25		53,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-7	Излагает базовые теоретические положения дисциплины; методы и способы обработки и интерпретации сигналов. Демонстрирует обработку и интерпретацию тестовой сигнальной информации. Использует навыки выполнения различных видов тестирования с использованием методов обработки и интерпретации сигналов.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ПК-9	Излагает базовые теоретические положения дисциплины; методы и способы обработки и интерпретации сигналов в системах тестирования. Обрабатывает и интерпретирует тестовую сигнальную информацию. Использует навыки обработки и интерпретации сигналов при выполнении различных видов тестирования.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ПК-10	Имеет представление о методах и способах обработки и интерпретации сигналов; излагает жизненный цикл тестов, оценки	Вопросы устного собеседования

	<p>надежности; излагает понятия и термины из области обработки сигналов. Выбирает варианты обработки и интерпретации сигналов при комбинировании техники тестирования и оценке важности различных тестов. Использует навыки применения методов обработки и интерпретации сигналов для оценки покрытия кода тестовыми случаями и покрытия требований тестовыми случаями.</p>	<p>Практико-ориентированные задания</p>
--	---	---

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>Обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>	
Не зачтено	<p>Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p>	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 8	
1	Развитие методики секвенирования
2	Прикладная область биоинформатики
3	Анализ гомологичности последовательностей
4	Геномика и протеомика
5	Картографирование генома
6	Методы секвенирования ДНК
7	Открытая рамка считывания (ORF)
8	Гомология и подобие
9	Филогенетические деревья
10	Методы построения деревьев
11	Базы данных филогенетического анализа
12	Естественный отбор в природе
13	Особенности генетических алгоритмов
14	Анализ и статистика генетических цепочек
15	Обработка спектрометрических данных
16	Средства визуального проектирования GUIDE
17	Визуализация и анализ данных
18	Оценка устойчивости экосистем.
19	Визуализация в геоинформационных системах с привязкой атрибутивной информации

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание №1. Проведите парное сравнение: Globin Sequences (Beta-Chain) Human HEMOGLOBIN BETA CHAIN.(HBB_HUMAN) SEQUENCE 146 AA; 15867 MW;

HLTPPEEKSAVTALWGKVVNDEVGGEALGRLLVVYPWTQRFFESFGDLSTPDAVMGNPKVKAHGKKV L GAFSDG

LAHL

DNLKGT FATLSELHCDKLHVDPENFRL LGNVLCVLAH HFGKEFTPPVQAAYQKVVAGVANALAHKYH

[http://srs6.ebi.ac.uk/srs6bin/cgi-bin/wgetz?-e+\[swissprot-id:HBB_HUMAN\]](http://srs6.ebi.ac.uk/srs6bin/cgi-bin/wgetz?-e+[swissprot-id:HBB_HUMAN]);

Задание №2. Реализуйте множественное выравнивание: Human sickle beta-hemoglobin SEQUENCE 147

AAMVHLTPVEKSAVTAXWGKVVNDEVGGEALGRLLVVYPWTQRFFESFGDLSTPDAVMGNPKVKAHGKKV L G

AFSDG

LAHLDNLKGT FATLSELHCDKLHVDPENFRL LGNVLCVLAH HFGKEFTPPVQAAYQKVVAGVANALAHKYH

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=Retrieve&db=protein&dopt=GenPept&list_uids=183945;

Задание №3. Дана следующая матрица скоринга ДНК:

A C G T

A 10 2 5 2

C 2 10 2 5

G 5 2 10 2

T 2 5 2 10

Какова максимально возможная оценка выравнивания AATAAT и AAGG, при условии цены промежутка -

5?

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 15 минут;
- Зачет проводится в компьютерном классе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Порозов, Ю. Б.	Биоинформатика	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2012	http://www.iprbookshop.ru/65798.html
Володченкова, Л. А.	Биоинформатика	Омск: Издательство Омского государственного университета	2018	http://www.iprbookshop.ru/108109.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Порозов, Ю. Б.	Биоинформатика	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2012	https://www.iprbookshop.ru/65798.html
Володченкова, Л. А.	Биоинформатика	Омск: Издательство Омского государственного университета	2018	https://www.iprbookshop.ru/108109.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru/>
3. Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/>
4. Электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/>
5. Единая база данных, содержащая аннотации и информацию рецензируемой научной литературы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com/>
6. Полнотекстовая база данных литературы [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com/>
7. Международная база научных журналов [Электронный ресурс]. URL: <https://link.springer.com/>
8. Национальный Открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intuit.ru/>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6
10. Федеральное государственное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций», «Информика» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.informika.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

PTC Mathcad 15

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска