

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.01 Введение в биоинформатику

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				
3	УП	17	17	37,75	0,25	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	
	РПД	17	17	37,75	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):

Кандидат технических наук, доцент

Антонюк П.Е.

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: Цель освоения дисциплины заключается в формировании у обучающихся представления о биоинженерии и биоинформатике, соответствующих вычислительных методах, осуществлении экспериментальных работ по молекулярной биологии, биохимии, генетики, а также разработке алгоритмов компьютерного анализа данных геномики, программ, позволяющих предсказывать пространственную структуру биополимеров.

1.2 Задачи дисциплины:

- 1) изучение основных методов исследования биологических макромолекул и анализа биологических данных;
- 2) формирование знаний о принципах генетической инженерии и ее использовании в биотехнологии;
- 3) ознакомление и развитие умений использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения биологических лабораторных и научно-исследовательских работ;
- 4) формирование биологической информации;
- 5) обучение методам разработки программного обеспечения для управления биологическими данными.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Базы данных

Философия

Социология

Информационные технологии

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 биоинформатика, техники тестирования; программное обеспечение для автоматизированного тестирования.
Уметь: пользоваться программным обеспечением для автоматизированного тестирования.
Владеть: навыками выполнения различных видов тестирования; навыками использования программного обеспечения для автоматизированного тестирования.
ПК-8: Способен анализировать результаты тестирования в области биоинформатики
Знать: базовые теоретические положения дисциплины, среды применения разрабатываемого программного продукта.
Уметь: сопоставлять и анализировать информацию о средах применения разрабатываемого программного продукта.
Владеть: навыками: получения данных об ожидаемых и реальных результатах тестирования; проверки на соответствие полученных результатов.

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. Понятие информации в биоинформатике	3					
Тема 1. Определение информации в биоинформатике и ее характеристики. Основные сферы применения биоинформатических методов. Дисциплины, с которыми взаимодействует биоинформатика. Биоинформатика в климатических исследованиях.		3	3	7	ГД	
Тема 2. Архивы и извлечение информации. Типы баз данных и характер хранящейся в них информации: базы данных нуклеиновых кислот (NCBI, Genome), базы данных структур (PDB, SCOP), базы данных метаболических путей (KEGG), белковых последовательностей (SWISS-PROT, ENZYME DB, PROSITE, PIR), протеомные и экспрессионные базы данных.		2	4	8		О
Раздел 2. Работа с геномными последовательностями						
Тема 3. Референсные модели в биологии. Сравнение последовательностей. Последовательности ДНК. Поиск аминокислотной последовательности: программы BLAST, PSI-BLAST. Методы сравнения последовательностей нуклеотидов. Программные оболочки CLUSTAL-W, UGENE.						О

Тема 4. Биология белка. Структурные уровни организации молекулы. Принципы и способы предсказания структуры белка с использованием биоинформатических алгоритмов. Сравнение белковых гомологий: подходы и алгоритмы. Предсказание функций белка.		5	5	8,75		
Раздел 3. Биоинформатические методы в биологии						
Тема 5. Геномные исследования. Геномные исследования в анализе предков человека. Использование данных митохондриальной и полной геномной ДНК в миграционных исследованиях.		4	2	8		
Тема 6. Методы определения пространственной структуры биополимеров. Структура записи PDB. Анализ структурных особенностей. Предсказание вторичной структуры. Предсказание третичной структуры белков по гомологии. Моделирование гомологов. Фолдинг и его распознавание.		3	3	6		0
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		34,25		37,75		

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	1. Имеет представление о базовых теоретических положениях дисциплины биоинформатика и техники тестирования. 2. Использует программное обеспечение для автоматизированного тестирования. 3. Грамотно выбирает способы выполнения различных видов тестирования.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ПК-8	1. Перечисляет и правильно выбирает основные методы, применяемые в анализе биологических моделей и систем. 2. Имеет представление о биологических и экологических объектах и явлениях, анализирует научную литературу и формулирует основные принципы явлений.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

	3. Использует знания математических методов в процессе анализа и обработки данных, связанных с разнообразными практическими процессами.	
--	---	--

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся: • ответил на поставленные вопросы; • выполнил практическое задание и представил результаты; возможно допуская несущественные ошибки.	
Не зачтено	Обучающийся: • не выполнил практическое задание; • не ответил на вопросы преподавателя, или допустил существенные ошибки в ответе.	

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 3	
1	Основные виды биологических баз данных и виды информации, содержащейся в них.
2	Первичная и вторичная структура белка. Методы предсказания вторичной структуры.
3	Методы предсказания третичной структуры белка: решетчатая фрагментарная сборка, гомологичный фолдинг, молекулярная динамика
4	Предсказание функции белка. Основные подходы.
5	Методы выявления ассоциированных белков: филогенетические профили, методы сравнительной геномики.
6	Программные методы поиска множественного выравнивания
7	Процедура построения филогенетического дерева и типы филогенетических деревьев.
8	Методы проверки филогенетических деревьев.
9	Краткая характеристика программ построения белковых моделей ROSETTA и LINUS.
10	Назначение и основные этапы при работе с программой ClustalW
11	Возможности, сферы применения и отличия программных продуктов BLAST и PSI-BLAST

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Средства работы с базами данных I (Entrez) .
2. Средства работы с базами данных II (SRS).
3. Сервис GeneVee. Основные поля записи SwissProt.
4. Поиск гомологов (интерпретация результатов, сравнение алгоритмов, зависимость от параметров).
5. Построение выравниваний , реконструкция филогенетических деревьев (сравнение локальных и глобальных выравниваний, зависимость выравнивания от параметров, оценка статистической значимости).
6. Работа с банком пространственных структур PDB.
7. Структуры белков (RASMOL, SwissPDBViewer). Работа с программой визуализации макромолекул RasMol I.

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 20 минут;
- Зачёт 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				
Монро, Стивен, Луома, Багоцкая, Купцов, П.	Время генома: Как генетические технологии меняют наш мир и что это значит для нас	Москва: Альпина нон-фикшн	2018	https://www.iprbooks.hop.ru/82590.html
Порозов, Ю. Б.	Биоинформатика	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2012	http://www.iprbookshop.ru/65798.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Володченкова, Л. А.	Биоинформатика	Омск: Издательство Омского государственного университета	2018	http://www.iprbookshop.ru/108109.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс].

URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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