

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан
факультета биоинженерии
и биоинформатики,
академик

_____/В.П. Скулачев /

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Информатика

Уровень высшего образования:

специалитет

Направление подготовки (специальность):

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Ученым советом факультета

(протокол №____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» (программы специалитета) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016, 2017, 2018, 2019.

© Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Цель курса - дать основные представления о программировании на примере языка Python а также дать основные представления о теоретической информатике – построении и анализе алгоритмов.

Задачи курса:

- дать основные навыки программирования
 - освоение пакетов для анализа биологических данных
 - освоение основ теоретической информатики и их применения в биоинформатике
1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – базовая часть; гуманитарный, социальный и экономический цикл; курс III – семестры 5,6.
 2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть): освоение курсов «Комбинаторика», «Практическая информатика»

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Знать:

Основы программирования

Основные структуры данных и алгоритмы

Уметь:

Составлять простые программы

Анализировать алгоритмы

Применять полученные навыки для решения задач

Владеть:

Основами программирования

Иметь опыт:

Программирования простейших алгоритмов

3. Формат обучения – лекционные и практические занятия.
4. Объем дисциплины (модуля) составляет 4 з.е., в том числе 68 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 76 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.
5. **Краткое содержание дисциплины (аннотация):**
Курс информатики включает в себя два основных раздела – основы программирования на языке Python и элементарное введение в теоретическую информатику. Этот курс необходим при изучении курса биоинформатики.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе		
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы		Самостоятельная работа обучающегося, часы <i>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)</i>
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Всего

5 семестр			Основы языка Python		
Введение.	6	0	3	3	3
Графические программы в Python.	6	0	3 Контр. раб.	3	3
Циклы.	7	0	3 Контр. раб.	3	4
Функции.	7	0	3 Контр. раб.	3	4
Взаимодействие с операционной системой					
Репозитории.	6	0	3 Контр. раб.	3	3
Словари.	6	0	3 Контр. раб.	3	3
Исключения. Форматирование выдачи.	6	0	3 Контр. раб.	3	3
Регулярные выражения.	7	0	3 Контр. раб.	3	4
Базовые средства для биологических объектов					
Запуск программ из питона.	5	0	2 Контр. раб.	2	3
BioPython: последовательности и выравнивания.	7	0	3 Контр. раб.	3	4
BioPython: 3D структуры.	7	0	3 Контр. раб.	3	4
Промежуточная аттестация – зачет					2 (количество часов, отведенных на промежуточную аттестацию)
	72	0	32		40
6 семестр			Теоретическая Информатика		
Введение. Компьютеры, данные, программы и алгоритмы. Машина Тьюринга.	10	6	0	6	4
Поиск, сортировка и структуры данных	16	8	0	8	8
Алгоритмы для строк	14	8	0	8	6
Алгоритмы для графов	14	8	0	8	6
Свойства задач и NP-полные задачи	14	6	0	6	8

Промежуточная аттестация - экзамен				4 (количество часов, отведенных на промежуточную аттестацию)
		36		36
Итого	144	68		76

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

1. Напишите программу, которая рисует случайное количество квадратов случайных цветов возрастающего размера (т.е. сторона каждого следующего квадрата больше стороны каждого предыдущего квадрата). Дополнительно, программа должна показывать кнопку, при нажатии на которую добавляется ещё один квадрат (сторона которого больше, чем стороны всех уже выложенных квадратов).
2. Дан файл в формате GenBank, содержащий один прокариотический геном. Посчитать частоты нуклеотидов его некодирующей части.
3. Напишите программу, которая получает на вход множественное выравнивание в формате Stockholm и выдаёт для него вес выравнивания. Программа принимает параметры: штраф за открытие разрыва и штраф за продление разрыва. Вес выравнивания считается как сумма весов колонок. Вес колонки считается как средний вес согласно матрице BLOSUM62 среди всех пар остатков в колонке; для пар, содержащих гэп, вес пары считается согласно штрафам за разрыв. Гэп в колонке участвует как начало разрыва, если слева от него в той же последовательности в выравнивании стоит не гэп, и в остальных случаях как продление разрыва.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

1. Постройте конечный автомат для поиска подстроки $P = \langle \text{aabab} \rangle$. Продемонстрируйте его работу на примере текста $T = \langle \text{aaababaabaabababab} \rangle$.
2. Постройте конечный автомат для поиска подстроки $P = \langle \text{ababbabbababbababbabb} \rangle$. Используйте суффикс-функцию.
3. Постройте суффикс-префикс-функцию SP для образца $P = \langle \text{ababbabbababbababbabb} \rangle$, используя препроцессинг Кнутта-Морриса-Прадта.
4. Постройте суффиксное дерево для слова $\langle \text{abcbsabbccbsaabcbsabbccbsa} \rangle$. С помощью суффиксного дерева найдите повторы.
5. Постройте автомат Ахо-Корасик для набора образцов: «протокол», «прототип», «тотем», «типаж», «коллаж». Продемонстрируйте его работу на примере анализа текста: «типовая коллекция коллажей».
6. Постройте конечный автомат для поиска регулярного выражения $(ab)^*c^+ab^+$. Продемонстрируйте его работу при поиске в тексте ababccsab .
7. Постройте суффиксный массив для строки $\langle \text{abcbsabbccbsaabcbsabbccbsa} \rangle$. Продемонстрируйте работу алгоритма поиска подстроки на примере слова $\langle \text{abb} \rangle$.
8. Продемонстрируйте работу алгоритма Рабина-Карпа на примере поиска образца $P = \langle \text{accg} \rangle$ в тексте $T = \langle \text{aatcgaccgta} \rangle$
9. Продемонстрируйте работу алгоритма Кнутта-Морриса-Прадта на примере поиска подстроки $P = \langle \text{aabab} \rangle$ в тексте $T = \langle \text{aaababaabaabababab} \rangle$.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания:	Знания	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированн

основ программирования; основных структуры данных и алгоритмов	отсутствуют	знания	структурированные знания	ые систематические знания
Умения: составлять простые программы; анализировать алгоритмы; применять полученные навыки для решения задач	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять полученные навыки для решения задач	Успешное и систематическое умение
Владения: основами программирования	Навыки владения отсутствуют	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированы навыки владения основами программирования

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы

1. Т. Кормен, Ч. Лейзерстон, Р. Ривест, К. Штайн. Алгоритмы: построение и анализ. - Москва: Вильямс, 2012

2. Гасфилд Д. Строки, деревья и последовательности в алгоритмах. - СПб: БХВ-Петербург, 2003

- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):

Google - <http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/aboutus/vis-authors>

Среда Python, <http://python.org>

Gaket BioPython, <http://biopython.org>

Guido Van Rossum «The Python Tutorial», <http://docs.python.org/2.7/tutorial/index.html>

Guido Van Rossum «Python Library Reference», <http://docs.python.org/2.7/library/index.html>

Fredrik Lundh «An Introduction to Tkinter», <http://www.pythonware.com/library/an-introduction-to-tkinter.htm>

- Описание материально-технического обеспечения:

1. Помещения: компьютерный класс, учебная аудитория.

2. Оборудование: интернет, персональный компьютер, доска.

3. Иные материалы: мел, маркеры.