

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт биомедицины (МБФ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

**Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б.1.В.В.02.01 Алгоритмизация и структура данных
для образовательной программы высшего образования - программы Магистратуры
по направлению подготовки (специальности)
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
направленность (профиль)
Медицинская геномика и эпигеномика**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.02.01 Алгоритмизация и структура данных (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Магистратуры по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии. Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская геномика и эпигеномика.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
---	---------------------------	------------------------------	-----------	--------------	---------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «___» _____ 20__).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
---	---------------------------	------------------------------	-----------	--------------	---------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт биомедицины (МБФ) (протокол № _____ от «___» _____ 20__).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Общая характеристика образовательной программы;
2. Учебный план образовательной программы;
3. Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель.

Формирование у магистрантов компетенций в области разработки, анализа и оптимизации алгоритмов и структур данных для решения задач биоинформатики, включая обработку биологических данных, вычислительную геномику и молекулярное моделирование.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Обучить подходам к решению вычислительных задач
- Развить навыки анализа данных с помощью языков программирования
- Обучить программированию на языке программирования Python
- Изучить основные структуры данных и алгоритмы работы с ними

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгоритмизация и структура данных» изучается в 1 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, блока Б.1 дисциплины. Является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 з.е.

Для успешного освоения дисциплины настоящей обучающиеся должны освоить, в рамках образовательных стандартов полного среднего образования, следующие дисциплины: Высшая математика; Информатика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: R, биостатистика; Системная биология; Методы математической обработки медико-биологических данных и сигналов; Машинное обучение; Информатика; Автоматизация обработки экспериментальных данных; Медицинская биоинформатика и функциональная геномика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Научно-исследовательская работа; Проектно-конструкторская практика; Производственно-технологическая практика; Преддипломная практика.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 1

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ПК-2 Способен разрабатывать и использовать новые методы клинических лабораторных исследований в медицинской генетике	
ПК-2.ИД1 Использует методы высокопроизводительного секвенирования и биоинформатической обработки данных секвенирования для исследования генома и эпигенома человека	Знать: алгоритмы и структуры данных, используемые для биоинформатической обработки данных секвенирования
	Уметь: писать простые скрипты на языке программирования Python для биоинформатического анализа данных
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): решения базовых алгоритмических задач с помощью языка программирования Python
ПК-2.ИД2 Внедряет методы высокопроизводительного секвенирования генома и эпигенома человека в медицинскую практику	Знать: принципы разработки программ; способы их воспроизводимого запуска и публикации
	Уметь: формировать конвейер для анализа биологических данных
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): запуска основных биоинформатических программ

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			1
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		72	72
Лекционное занятие (ЛЗ)		12	12
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		52	52
Коллоквиум (К)		8	8
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		52	52
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		52	52
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		4	4
Зачет (З)		4	4
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	128	128
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	4.00	4.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

1 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Базовые конструкции Python			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 1. Настройка среды программирования. Git	Алфавит, синтаксис и семантика языка программирования Python, Сравнительная характеристика Python. Интегрированная среда разработки . Система контроля версий. Менеджер пакетов. Виртуальные окружения.
2	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 2. Арифметические и логические операции	Переменные. Арифметические операции. Приоритет операций. Типы данных. Булева алгебра, логические операции. высказывания. Строки и операции над ними.
3	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 3. Базовые структуры данных в Python	Списки, кортежи, множества, словари и операции над ними. Алгоритмы поиска и сортировки. Условия и циклы
4	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 4. Функции	Функции и их типы. Стек вызовов. Рекурсивные алгоритмы. Параметры функций.
5	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 5. Работа с файлами	Файлы, файловая система, пути к файлам. Потоки и их виды. Режимы работы с файлами. Кодировочные таблицы. Форматы файлов, расширения файлов.
Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 1. Объектно- ориентированное программирование. Инкапсуляция	Парадигмы программирования. Объектно- ориентированная парадигма. Объект, класс. Принципы ООП. Инкапсуляция. Области видимости, соглашения имён. Свойства. Геттеры и сеттеры.

2	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 2. Объектно-ориентированное программирование. Наследование и полиморфизм	Объектно-ориентированное программирование. Абстрактный класс, иерархия классов, множественное наследование. Полиморфизм, перегрузка функций, операций. Переопределение функций. Утиная типизация.
3	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 3. Разработка интерфейса для программ.	Интерфейс. Интерфейс командной строки, графический интерфейс пользователя. Аргументы командной строки. Соглашения об именах.
4	ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД1	Тема 4. Реализация абстрактных структур данных	Абстрактные структуры данных: связанные списки, очереди, стеки. Сортировка стека, очереди. Деревья. Обход в ширину, в глубину. Направленные ациклические графы. Поиск эйлера пути, гамильтонова пути
5	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 5. Работа с строками	Строки. Поиск подстроки в строке. Поиск мотивов, позиционные матрицы. Сравнения строк. Метрики Жаккара, Левенштейна. Регулярные выражения

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план дисциплины.

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

№ п /п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации		
					КП	ОП	ОК
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
Раздел 1. Базовые конструкции Python							
Тема 1. Настройка среды программирования. Git							
1	ЛЗ	Настройка среды программирования. Git	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Настройка среды программирования. Git	4	Т	1	1	
Тема 2. Арифметические и логические операции							
1	ЛПЗ	Арифметические и логические операции	4	Т	1	1	
Тема 3. Базовые структуры данных в Python							
1	ЛЗ	Базовые структуры данных в Python	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Базовые структуры данных в Python	4	Т	1	1	
Тема 4. Функции							
1	ЛПЗ	Функции	4	Т	1	1	
Тема 5. Работа с файлами							
1	ЛПЗ	Работа с файлами	4	Т	1	1	
2	К	Коллоквиум по разделу №1	4	Р	1		1
Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование							
Тема 1. Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция							
1	ЛЗ	Объектно-ориентированное программирование	2	Д	1		

2	ЛПЗ	Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция	4	Т	1	1	
Тема 2. Объектно-ориентированное программирование. Наследование и полиморфизм							
1	ЛПЗ	Объектно-ориентированное программирование. Наследование и полиморфизм	4	Т	1	1	
Тема 3. Разработка интерфейса для программ.							
1	ЛЗ	Разработка интерфейса для программ.	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Разработка интерфейса для программ.	4	Т	1	1	
Тема 4. Реализация абстрактных структур данных							
1	ЛЗ	Реализация абстрактных структур данных	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Связанные списки.	4	Т	1	1	
3	ЛПЗ	Стеки и очереди	4	Т	1	1	
4	ЛПЗ	Графы	4	Т	1	1	
Тема 5. Работа с строками							
1	ЛЗ	Работа с строками	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Работа с строками	4	Т	1	1	
3	ЛПЗ	Регулярные выражения	4	Т	1	1	
4	К	Коллоквиум по разделу №2	4	Р	1		1

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)	Виды работы обучающихся (ВРО)
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос письменный (ОП)	Выполнение задания в письменной форме

3	Опрос комбинированный (ОК)	Выполнение заданий в устной и письменной форме
---	----------------------------	--

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

1 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации - Зачет
- 2) Форма организации промежуточной аттестации -Контроль присутствия, Опрос устный

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

1 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости /виды работы		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам ***				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос письменный	ОП	13	312	В	Т	24	16	8
Коллоквиум	К	Опрос комбинированный	ОК	2	700	В	Р	350	234	117
Сумма баллов за семестр					1012					

5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 1 семестре, обучающийся может быть аттестован по дисциплине без посещения процедуры зачёта, при условии:

Оценка	Рейтинговый балл
Зачтено	600

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
1 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Определение алгоритма и структур данных. Основные структуры данных. Вычислительная сложность алгоритмов.
2. Характеристика языка программирования Python. Настройка среды разработчика. Виртуальные окружения. Дзен Python.
3. Система контроля версий git. Принципы работы системы. Организация работы коллектива с учетом использования git.
4. Понятие переменной. Типы переменных в Python. Арифметические и логические операции.
5. Строки в Python. Операции над строками.
6. Условия и циклы в Python.
7. Работа с списками, словарями, кортежами и множествами в Python
8. Понятие функции в Python. Определение и вызовы функции. Параметры и возвращаемые значения.
9. Виды функций в Python.
10. Оформление документации проекта. Понятие “чистый код”.
11. Операции ввода-вывода. Работа с файлами в Python.

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям лекционного типа обучающийся должен

внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен

внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Для подготовки к коллоквиуму обучающийся должен

изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

При подготовке к зачету необходимо

1. Ознакомиться с примером билета, выносимого на промежуточную аттестацию в форме зачета;
2. Проанализировать материал и наметить последовательность его повторения;
3. Определить наиболее простые и сложные темы и (или) разделы дисциплины;
4. Повторить материал по наиболее значимым/сложным темам и (или) разделам дисциплины по конспектам и учебной литературе, а также электронным образовательным ресурсам.

8. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Структуры данных в Python: начальный курс, Дональд Ш. Р., 2022	Объектно- ориентированное программирование Базовые конструкции Python	0	https://www. iprbookshop.ru /125191.html
2	Алгоритмизация и программирование. Язык Python: учебное пособие, Дроботун Н. В., Рудков Е. О., Баев Н. А., 2020	Объектно- ориентированное программирование Базовые конструкции Python	0	https://www. iprbookshop.ru /102400.html

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://docs.python.org/3/> – официальная документация по языку программирования python
2. ЭБС «Консультант студента» www.studmedlib.ru
3. <http://eor.edu.ru> – портал электронных образовательных ресурсов
4. <http://www.prilib.ru> – сайт Президентской библиотеки
5. <http://www.rusneb.ru> – сайт национальной электронной библиотеки

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением
3. Python (с библиотеками для анализа данных)
4. Visual Studio Code
5. Anaconda

6. Git

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	
2	Аудитории, оборудованные мультимедийными и иными средствами обучения	Компьютеры для обучающихся, Столы , Проектор мультимедийный, Экран для проектора, Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”, Стулья, Компьютерный стол
3	Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Стулья, Компьютерный стол, Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”, Компьютеры для обучающихся, Столы, Проектор мультимедийный, Экран для проектора

4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
---	--	--

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

_____ для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) « _____ » на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____).

Заведующий _____ кафедрой _____ (подпись)
_____ (Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Контроль присутствия	Присутствие	КП
Опрос письменный	Опрос письменный	ОП
Опрос комбинированный	Опрос комбинированный	ОК

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Зачет	Зачет	З

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д
Текущий тематический контроль	Тематический	Т
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р
Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	ПА