

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.01.01 Информатика

**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.01.01 Информатика (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.

Получение студентами основополагающих знаний в области информатики. Обретение умений и навыков применять знания информатики как инструменты логического анализа, численных расчетов, построения математических моделей биологического и медицинского содержания, обработки экспериментальных данных.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Обучить базовым понятиям и принципам работы компьютерных сетей;
- Обучить понятиям, подходам и практическим навыкам распределенных вычислений;
- Изучение фундаментальных понятий, свойств, методов информатики
- Обучить навыкам работы в Unix-подобных операционных системах (ОС);

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информатика» 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: Математика; Информатика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: R, биостатистика; Системная биология; Машинное обучение; Автоматизация обработки экспериментальных данных; Алгоритмизация и структура 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: принципы работы процессов в Unix-подобных операционных системах
	Уметь: запускать программы в изолированных окружениях, контейнерах; составлять запросы с помощью языка SQL
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): запуска программ в Unix-подобных операционных системах, анализа биологических данных с помощью
ПК-2.ИД2 Внедряет методы высокопроизводительного секвенирования генома и эпигенома человека в медицинскую практику	Знать: основные методы анализа высокопроизводительного секвенирования
	Уметь: настраивать компьютерные системы для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): запуска программ для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования

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. Арифметические и логические основы работы ЭВМ			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 1. Кодирование информации компьютером	Системы счисления, двоичная система. Кодирование. Прямой, обратный, дополнительный код. Числа с плавающей запятой. Стандарт IEEE-754. Кодировочные таблицы. Кодирование сигналов, Цветовые пространства
2	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 2. Алгебра логики	Логика, формальная логика. Законы логики. Логические операции и их свойства. Логические функции, таблицы истинности. Совершенные нормальные формы
Раздел 2. Unix-подобные операционные системы			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 1. Введение в Unix-подобные операционные системы.	Unix-подобные операционные системы. Терминал, командная строка. Команды терминала. Файловая система. Создание документов. Основные программы.
2	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 2. Администрирование Linux	Администрирование операционных систем. Пользователи, права пользователей. Управление процессами, диспетчеризация задач. Сигналы процессов, коды ошибок. Установка программ.
3	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 3. Текстовые редакторы и утилиты	Текстовые редакторы, работа с awk, sed, vim. Поиск подстрок в строке. Регулярные выражения.
4	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 4. Язык исполняемой оболочки Bash	Язык исполняемой оболочки (bash), строение скрипта, алфавит, синтаксис, семантика.
Раздел 3. Воспроизводимые вычисления			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 1. Система контроля версий git	Версии программ, снимки файловой системы, репозиторий. Фиксирование изменений. GitHub.

2	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 2. Контейнеризация приложений	Пространства имён, контрольные группы. Системные вызовы. Контейнер. Docker, OCI bundle
Раздел 4. Компьютерные сети			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 1. Моделирование простой локальной сети	Контейнеры. Компьютерная сеть, локальные сети. IP-адрес. Маршрутизация. Топология сети.
2	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 2. Работа с сетью Интернет	Базы данных. API-вызовы, DNS, IP, DHCP. Протоколы HTTP, HTTPS, TCP, UDP. Модели OSI, TCP/IP
Раздел 5. Базы данных			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 1. Базы данных. Создание простой базы данных.	Понятие базы данных, системы управления базами данных. Реляционные базы данных, отношения, индексы, атрибуты отношений, кортежи. СУБД MySQL. Концептуальная, Логическая и физические модели. Схема "сущность-связь". Виды связей. Первичный ключ, внешний ключ.
2	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 2. Анализ данных с помощью SQL	SQL, Data-query language, Запросы к базе данных. Система управления базами данных. Реляционная модель данных
3	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2	Тема 3. Организация базы данных для обработки химической информации	Форматы представления химических формул. Молекулярные отпечатки, библиотека rdkit. поиск по химическим структурам.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

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

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	ОУ	РЗ
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
Раздел 1. Арифметические и логические основы работы ЭВМ							
Тема 1. Кодирование информации компьютером							
1	ЛЗ	Арифметические и логические основы работы ЭВМ	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Кодирование информации компьютером	4	Т	1		1
Тема 2. Алгебра логики							
1	ЛПЗ	Алгебра логики	4	Т	1		1
Раздел 2. Unix-подобные операционные системы							
Тема 1. Введение в Unix-подобные операционные системы.							
1	ЛЗ	Введение в Unix-подобные операционные системы.	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Введение в Unix-подобные операционные системы.	4	Т	1		1
Тема 2. Администрирование Linux							
1	ЛПЗ	Администрирование Linux	4	Т	1		1
Тема 3. Текстовые редакторы и утилиты							
1	ЛЗ	Текстовые редакторы и утилиты	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Текстовые редакторы и утилиты	4	Т	1		1
Тема 4. Язык исполняемой оболочки Bash							

1	ЛПЗ	Язык исполняемой оболочки Bash	4	Т	1		1
2	К	Коллоквиум по разделам №1 и №2	4	Р	1	1	
Раздел 3. Воспроизводимые вычисления							
Тема 1. Система контроля версий git							
1	ЛПЗ	Система контроля версий git	4	Т	1		1
Тема 2. Контейнеризация приложений							
1	ЛЗ	Воспроизводимые вычисления	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Контейнеризация приложений	4	Т	1		1
3	К	Коллоквиум по разделам №3,4	4	Р	1	1	
Раздел 4. Компьютерные сети							
Тема 1. Моделирование простой локальной сети							
1	ЛЗ	Компьютерные сети	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Моделирование простой локальной сети	4	Т	1		1
Тема 2. Работа с сетью Интернет							
1	ЛПЗ	Работа с сетью Интернет	4	Т	1		1
Раздел 5. Базы данных							
Тема 1. Базы данных. Создание простой базы данных.							
1	ЛПЗ	Базы данных. Создание простой базы данных.	4	Т	1		1
Тема 2. Анализ данных с помощью SQL							
1	ЛЗ	Анализ данных с помощью SQL	2	Д	1		
2	ЛПЗ	Анализ данных с помощью SQL	4	Т	1		1
Тема 3. Организация базы данных для обработки химической информации							
1	ЛПЗ	Организация базы данных для обработки химической информации	4	Т	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 устный (ОУ)	Выполнение задания в устной форме
3	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Решение практической (ситуационной) задачи

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	Решение практической (ситуационной) задачи	РЗ	13	312	В	Т	24	16	8
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	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. Кодирование числовой информации компьютером
2. Кодирование текста, звука, цвета компьютером
3. Арифметические операции в двоичном коде
4. Алгебра логики, логические операции
5. Определение операционной системы. Linux, основные определения и концепции
6. Архитектура Linux. Виды устройств и взаимодействие с устройствами
7. Устройство файловых систем
8. Процессы. Строение, состояния, планирование, общение между процессами
9. Администрирование системой. Управление пользователями, доступом к файлам, процессами
10. Терминал, принципы работы с терминалом. Команды навигации в терминале
11. Система контроля версий git. Принципы работы.
12. Основы работы с Docker
13. Виртуальные окружения
14. Компьютерные сети, классификация. Оборудование для организации сетей. Принципы маршрутизации.
15. Интернет, принципы работы.
16. Базы данных. Определение, виды. Понятие СУБД.
17. Реляционные СУБД. Анатомия отношения. Установление связей между отношениями.
18. Принципы проектирования БД. Модели данных. ER-диаграмма.
19. Язык SQL. Принципы использования, составные части.

Зачетный билет для проведения зачёта

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)
Зачетный билет № _____

для проведения зачета по дисциплине Б.1.В.В.01.01 Информатика
по программе Магистратуры
по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и
технологии

направленность (профиль) Медицинская геномика и эпигеномика

Архитектура Linux. Виды устройств и взаимодействие с устройствами

Виртуальные окружения

Заведующий Лагунин Алексей Александрович
Кафедра биоинформатики МБФ

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 семинарского типа обучающийся должен

внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;

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.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает в себя

закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

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	СУБД для программиста. Базы данных изнутри: С. В. Тарасов, Тарасов С. В., 2020	Базы данных	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9782746673830.html
2	Информатика: учебное пособие, Гусева Е. Н., 2021	Компьютерные сети Воспроизводимые вычисления Unix-подобные операционные системы Базы данных	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859765119410921.html

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

1. stepik.org
2. <https://git-scm.com/>
3. <https://docs.docker.com/>
4. <https://dev.mysql.com/doc/>

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. Git
4. СУБД MySQL
5. Операционная система Ubuntu
6. Docker

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	Компьютерный стол, Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”, Стулья, Компьютеры для обучающихся, Столы, Проектор мультимедийный, Экран для проектора
3	Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”, Компьютеры для обучающихся, Столы, Проектор мультимедийный, Экран для проектора, Компьютерный стол, Стулья

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 устный	Опрос устный	ОУ
Решение практической (ситуационной) задачи	Практическая задача	РЗ

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