

## **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)**

**Медико-биологический факультет**

**« УТВЕРЖДАЮ»**

**Декан медико-биологического  
факультета  
д-р биол. наук, проф.**

\_\_\_\_\_ **Е.Б. Прохорчук**

**«19» апреля 2021 г.**

### **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

#### **Б.2.О.У.1 Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)**

**для образовательной программы высшего образования -  
программы магистратуры**

**по направлению подготовки  
06.04.01 Биология**

**направленность (профиль) образовательной программы:  
Медицинская биоинформатика**

**Москва 2021 г.**

Настоящая программа практики Б.2.О.У.1 «Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)» (далее – программа практики) является частью программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) образовательной программы – «Медицинская биоинформатика».

Форма обучения: очная

Настоящая программа практики регламентирует содержание, организацию, порядок проведения практики, а также порядок отчетности обучающихся по результатам ее прохождения.

Программа практики подготовлена на кафедре биоинформатики медико-биологического факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России авторским коллективом под руководством заведующего кафедрой Лагунина Алексей Александровича, доктора биологических наук, профессора РАН.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Шилов Борис Владимирович	канд. мед. наук	Доцент кафедры биоинформатики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2	Лагунин Алексей Александрович	д-р биол. наук, проф. РАН	Зав. кафедрой биоинформатики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Программа практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биоинформатики МБФ (Протокол № 6 от «29» марта 2021 г.).

Программа практики рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Мошковский Сергей Александрович	д-р биол. наук, проф. РАН	зав. кафедрой биохимии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Программа практики рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 5 от «19» апреля 2021 г.

### **Нормативно-правовые основы разработки и реализации программы практики:**

- 1) Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- 2) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».
- 3) Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05 августа 2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся».
- 4) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 № 934 (Далее – ФГОС ВО 3++).
- 5) Общая характеристика образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Медицинская биоинформатика».
- 6) Учебный план образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Медицинская биоинформатика».
- 7) Устав и локальные нормативные акты ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (далее – Университет).

## **Раздел 1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи прохождения практики**

Целью прохождения практики «Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)» является получение обучающимися профессионально-практической подготовки, направленной на формирование умений в области анализа данных высокопроизводительного секвенирования, а также на формирование у студентов целостного представления о содержании, видах и формах профессиональной деятельности.

#### **1.1.1. Задачи, решаемые в ходе прохождения практики:**

Сформировать у студентов комплекс знаний и навыков, необходимых для проведения анализ данных высокопроизводительного секвенирования, выполнение индивидуальных заданий, предлагаемых руководителем практики.

### **1.2. Вид, тип, способ (при наличии) и форма проведения практики**

1.2.1. Вид практики: учебная практика

1.2.2. Тип практики: практика по направлению профессиональной деятельности

1.2.3. Способ проведения практики: стационарная

1.2.4. Форма проведения практики: дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

### **1.3. Место практики в структуре образовательной программы.**

Учебная практика «Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)» относится к части Блока Б.2 Практики образовательной программы.

Для успешного прохождения настоящей практики, обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: «Биоинформатика», «R, биостатистика», «Перевод профессиональной литературы», «Молекулярная биология», «Биохимия», «Алгоритмы программирования», «Математические основы анализа данных», «Элементы высшей математики и информатики».

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при прохождении практики, необходимы для успешного изучения дисциплины «Медицинская биоинформатика и функциональная генетика» и прохождения производственных практик: «Практика по профилю профессиональной деятельности (лаборантская практика)»; «Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа».

## 1.4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесённые планируемыми результатами освоения образовательной программы

2,3 семестры

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции))	
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-4</b> Способен планировать и реализовывать проведение научных исследований в области медицинской биоинформатики и смежных областях.		
ПК-4.ИД-1 Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента.	Знать:	Основные форматы файлов, применяемых в NGS. Принципы использования данных, полученных в исследованиях с использованием NGS, а также основные алгоритмы и программы, используемые для работы с данными секвенирования.
	Уметь:	Формировать постановку задачи анализа NGS данных, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Использования программ для работы с данными секвенирования.
<b>ПК-5</b> Способен использованием инструменты и методы биоинформатики для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования и OMICS данных при выполнении диагностических, клинических и научных исследований.		
ПК-5.ИД-1 Использует инструменты и методы биоинформатики для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования и OMICS данных.	Знать:	Подходы, методы, ресурсов биоинформатики и компьютерные программы, используемые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования
	Уметь:	Выбирать подходы, методы, ресурсы биоинформатики и компьютерные программы, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Использования подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.

## Раздел 2. Содержание практики

2 семестр

№ п/п	Содержание практики	Трудоёмкость (часах)
<b>1</b>	<b>Подготовительный этап:</b>	<b>6</b>
1.1	Знакомство с базой практики и правилами прохождения практики. Инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. Операционная система Unix. Основные особенности, файловая система, права пользователей, основные команды, скрипты Bash.	6
<b>2</b>	<b>Производственный этап:</b>	<b>45</b>
2.1	Изучение подходов к анализу данных высокопроизводительного секвенирования. Форматы данных, которые используются при сборке геномов (SAM/BAM, VCF/BCF), сортировка данных. Анализ качества данных, фильтрация и очистка данных. Выравнивание на референтный геном (Bowtie2, SAMTools). Идентификация и аннотация вариантов	21

	(dbSNP, 1000 Genomes). Визуализация результатов анализа (IGV, BEDTools). Приоритизация вариантов, поиск и предсказание патогенных вариантов. Сборка и анализ митохондриального генома человека	
2.2	Анализ данных экзомного секвенирования с использованием GATK	12
2.3	Анализ данных одноклеточного секвенирования scRNA-seq	12
<b>3</b>	<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>90</b>
3.1	Написание и отладка скриптов. Анализ данных высокопроизводительного секвенирования в рамках индивидуальных задач. Подготовка материалов к защите полученных результатов для соответствующих задач.	69
3.2	Подготовка наглядных материалов, демонстрирующих достижения обучающегося-практиканта по практике.	12
3.3	Подготовка доклада по итогам проведенной работы в соответствии с принятыми стандартами и форматами профессионального сообщества специалистов по биоинформатике.	9
<b>4</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>
4.1	Зачет	3
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>

### 3 семестр

№ п/п	Содержание практики	Трудоёмкость (часах)
<b>1</b>	<b>Производственный этап:</b>	<b>60</b>
1.1	Анализ данных полногеномного секвенирования	12
1.2	Анализ данных ChIP-seq	12
1.3	Анализ данных ATAC-seq	12
1.4	Анализ данных DNase-seq	12
1.5	Анализ данных бисульфитного секвенирования	12
<b>3</b>	<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>90</b>
3.1	Написание и отладка скриптов. Анализ данных высокопроизводительного секвенирования в рамках индивидуальных задач. Подготовка материалов к защите полученных результатов для соответствующих задач.	69
3.5	Подготовка наглядных материалов, демонстрирующих достижения обучающегося-практиканта по практике.	12
3.6	Подготовка доклада по итогам проведенной работы в соответствии с принятыми стандартами и форматами профессионального сообщества специалистов по биоинформатике.	9
<b>4</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>
4.1	Подготовка к экзамену	3
4.2	Зачет	3
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>

Индикаторы достижений оценивались по практическим умениям, им соответствующим. Оценки формировались в баллах. Баллы присваиваются по каждому индикатору достижения (по 1 баллу за демонстрацию каждого индикатора достижения).

### 2 семестр

№ п/п	Практические умения, приобретаемые в процессе прохождения практики	Критерии оценивания результатов практики / Баллы
		<b>5 баллов</b>
1.	Уметь работать в среде Linux и создавать скрипты на Bash (ПК-4.ИД-1, ПК-5.ИД-1)	5
2.	Уметь проводить анализ качества данных и улучшать его качество, проводить сборку генома de novo и по референсному геному (ПК-4.ИД-1, ПК-5.ИД-1)	5
3.	Уметь проводить анализ митохондриального генома с выявлением патогенных мутаций. (ПК-4.ИД-1, ПК-5.ИД-1)	5

4.	Уметь проводить анализ данных экзомного секвенирования с использованием GATK (ПК-4.ИД-1, ПК-5.ИД-1)	5
5.	Анализ данных одноклеточного секвенирования scRNA-seq (ПК-4.ИД-1, ПК-5.ИД-1)	5
<i>Всего: высчитывается общее количество баллов:</i>		<b>25</b>

3 семестр

№ п/п	Практические умения, приобретаемые в процессе прохождения практики	Критерии оценивания результатов практики / Баллы
		5 баллов
1.	Уметь проводить анализ данных полногеномного секвенирования (ПК-4.ИД-1, ПК-5.ИД-1)	5
2.	Уметь проводить анализ данных ChIP-seq (ПК-4.ИД-1, ПК-5.ИД-1)	5
3.	Уметь проводить анализ данных ATAC-seq. (ПК-4.ИД-1, ПК-5.ИД-1)	5
4.	Уметь проводить анализ данных DNase-seq GATK (ПК-4.ИД-1, ПК-5.ИД-1)	5
5.	Анализ данных бисульфитного секвенирования (ПК-4.ИД-1, ПК-5.ИД-1)	5
<i>Всего: высчитывается общее количество баллов:</i>		<b>25</b>

### Раздел 3. Организация практики

#### 3.1. Период проведения, объём и продолжительность практики

В соответствии с учебным планом практика студентов проводится в 2 и 3 семестре. Конкретные сроки проведения практики устанавливаются календарным учебным графиком на учебный год.

Объём практики - 8 з.е.

Продолжительность практики - 288 академических часа.

#### 3.2. Порядок организации практики

Практика организуется на кафедре биоинформатики МБФ Университета.

До выхода на практику обучающемуся необходимо явиться на консультацию для прохождения инструктажа.

Для прохождения практики в сроки, установленные календарным учебным графиком, обучающимся выдаются следующие документы:

- форма отчета о прохождении практики в электронном виде;
- ссылку на сайт организатора практики (отдел практики, кафедра, деканат факультета)

где размещена программа практики в электронном виде.

В период прохождения практики, обучающиеся подчиняются всем правилам внутреннего трудового распорядка и техники безопасности, установленных в подразделениях и на рабочих местах в профильной организации (базы практики). Для студентов устанавливается режим работы, обязательный для тех структурных подразделений организации, где они проходят практику. Продолжительность рабочего дня для обучающихся в возрасте от 18 лет и старше не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ).

Направление на практику оформляется распорядительным актом Университета с указанием для каждого обучающегося места прохождения практики (профильной организации или структурного подразделения Университета), вида и срока прохождения практики, ответственного за организацию практики и руководителя практики от Университета.

### **3.3. Особенности организации практики в случае индивидуального прикрепления обучающихся**

При проведении практики возможно по письму-запросу индивидуальное прикрепление обучающихся в выбранные ими профильные организации, которые гарантируют необходимые условия для решения задач практики и выполнения требуемых программой практики заданий. Индивидуальное прикрепление обучающегося производится по письменному ходатайству руководителя структурным подразделением Университета или руководителя профильной организацией, с которой Университет заключен соответствующий договор. В ходатайстве указывается обоснование для индивидуального прикрепления обучающегося для прохождения данной практики.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить практику по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

### **3.4. Особенности организации практики для лиц ОВЗ и инвалидов**

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Для обучающихся с ОВЗ и инвалидов выбор мест прохождения практики осуществляется с учётом состояния здоровья и требования по доступности. Обучающийся с ОВЗ, обучающийся-инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения практики подает письменное заявление заведующему кафедрой, отвечающему за ее проведение, о необходимости создания для него специальных условий при проведении практики с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей. Руководитель практики обязан осуществлять индивидуальное сопровождение практики обучающегося с ОВЗ.

### **3.5. Права и обязанности обучающихся**

В период прохождения практики на обучающегося распространяются правовые условия трудового законодательства РФ, а также внутреннего распорядка профильной организации. Обучающийся-практикант имеет право:

- предлагать для прохождения практики профильную организацию, в которой обучающийся осуществляет трудовую деятельность (в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая им, соответствует требованиям к содержанию практики).
- получать консультацию по всем вопросам, касающимся практики, у руководителей от базы практики и от Университета;
- обращаться по спорным вопросам к руководителю практики, заведующему кафедрой и декану факультета.

Обучающийся, находящейся на практике обязан:

- своевременно пройти практику в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком;
- полностью выполнить программу практики, предусмотренную индивидуальным заданием (*индивидуальное задание выдаётся руководителем практики от Университета*);
- подчиняться действующим в профильной организации правилам внутреннего трудового распорядка и строго соблюдать их;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;



- проводить необходимые исследования, наблюдения и сбор материалов для написания докладов и сообщений на студенческих научно-практических конференциях;
- своевременно представить руководителю практики от кафедры отчетную документацию и пройти промежуточную аттестацию по практике;
- подготовить отчёт о прохождении практики.

В отчете о прохождении практики должны быть отражены все пункты заданий с количественной характеристикой их выполнения. Отчет о прохождении практики подписывается студентом и руководителем практики от Университета.

Отсутствие обучающегося (без уважительной причины, подтвержденной документом) в установленном для прохождения месте, в установленные сроки и время считается прогулом. Если прогулы составляют более 30% рабочего времени, практика обучающемуся не засчитывается.

В случае невыполнения предъявляемых требований обучающийся, находящийся на практике, может быть отстранен от прохождения практики. Обучающийся, отстраненный от практики или работа которого на практике признана неудовлетворительной, считается не выполнившим программу практики. Не выполнение программы практики без уважительной причины признаётся академической задолженностью.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации (получение обучающимся оценки «неудовлетворительно» или «не зачтено») по практике или непрохождение обучающимся промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

### **3.6. Руководство практикой**

Практика проводится на кафедре биоинформатики МБФ Университета. Для руководства практикой, назначается руководитель практики от Университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу кафедры биоинформатики Университета.

Направление на практику оформляется приказом ректора Университета или иного уполномоченного им должностного лица с указанием руководителя практики от Университета, указанием закрепления каждого обучающегося за структурным подразделением Университета, а также с указанием вида и срока прохождения практики.

#### Руководитель практики от Университета:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в Университете;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным основной профессиональной образовательной программой высшего образования;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

### **3.7. Методические указания по практике (по самостоятельной работе)**

Освоение обучающимися учебной практики «Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)» предполагает выполнение индивидуального задания под управлением руководителя практики в период проведения практики, а также изучение материалов в ходе самостоятельной работы.

3.7.1. Для успешного освоения практики и достижения поставленных целей на подготовительном этапе обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с программой практики, доступной в электронной форме на сайте Университета. Познакомиться с критериями выставления оценки по результатам прохождения практики, с индикаторами достижений.

На предварительном этапе обучающиеся знакомятся со спецификой профессиональной деятельности управленческого состава (руководителей структурных подразделений и др.) профильной организации; с нормативно-правовыми основами функционирования базы практики, с нормативно-правовыми основами осуществления профессиональной деятельности различных специалистов базы практики; с нормативно-правовыми основами функционирования базы практики, с нормативно-правовыми основами осуществления профессиональной деятельности различных специалистов базы практики.

Необходимо обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, который имеется в электронной библиотечной системе, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

### 3.7.2. Подготовка к самостоятельной работе

При подготовке и самостоятельной работе во время проведения практики следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время практики, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

*Предварительная подготовка к самостоятельной работе* в период проведения учебной практики «Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)» заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами, написанием и отладкой скриптов с целью освоения задач практики.

*Самостоятельная работа в период проведения практики* включает:

- взаимодействие обучающихся с руководителями практики от университета с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенного руководителем задания, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в организации;
- ознакомление с основной и дополнительной литературой, необходимой для прохождения практики;
- выполнение индивидуальных задач;
- своевременная подготовка отчетной документации по итогам прохождения практики и представление ее руководителю практики от кафедры;
- успешное прохождение промежуточной аттестации по итогам практики.

*Практическая работа в организации в период проведения практики* включает:

- ознакомление с заданиями на период прохождения практики в организации;
- сбор и анализ данных, необходимых для выполнения заданий на период прохождения практики;
- несение ответственности за выполняемую работу и ее результаты по итогам практики.

Необходимо помнить, что при прохождении практик, предусматривающих выполнение работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), обучающиеся проходят соответствующие медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном приказом Министерства труда и социальной защиты населения Российской Федерации и Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

*Обработка, обобщение* полученных результатов самостоятельной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством руководителя практики. В результате оформляется отчет. Подготовленные к сдаче на контроль и оценку отчет по практике сдаются руководителю практики.

#### **Раздел 4. Организация промежуточной аттестации по результатам практики**

1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану во 2 семестре – зачет, в 3 семестре - экзамен.

2) Форма отчётности по практике – защита отчёта о практике.

3) Организация промежуточной аттестации по результатам прохождения практики

Промежуточная аттестация обучающихся по практике:

- проводится согласно приказу ректора об организации практики;

- организуется заведующим кафедрой, за которым закреплена практика;

- непосредственно контролируется (проводится) руководителем практики от Университета.

Промежуточная аттестация студентов по практике проводится на основании письменных отчетов, составленных студентами в соответствии с настоящей программой практики в сроки, отведенные для прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком.

К защите отчета допускается обучающийся, полностью выполнивший программу практики.

Оценка уровня сформированности знаний, умений, опыта практической деятельности и компетенции обучающихся в ходе промежуточной аттестации, проводимой по результатам прохождения практики:

в форме зачета, осуществляется посредством традиционной шкалы оценивания: «зачтено», «не зачтено».

в форме экзамена, осуществляется посредством традиционной шкалы оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### **Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

5.1. Планируемые результаты прохождения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам прохождения практики) – согласно п. 1.4. и разделу 2 настоящей программы практики.

5.2. Критерии, показатели и порядок оценки результатов практики

2 Семестр

<b>№</b>	<b>Содержание защиты отчёта о практике</b>	<b>Критерии оценивания результатов практики</b>	<b>Баллы</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	Представление результатов практической работы	Результаты полностью соответствует установленным программой практики требованиям, содержит цель и задачи работы, принципы используемых методов, все расчеты, графики и выводы.	5 баллов
		Содержатся незначительные неточности, содержит цель и задачи работы, принципы используемых методов, все расчеты, графики и выводы.	4 балла

		Присутствует нарушение требований, установленных программой практики, содержит цель и задачи работы, принципы используемых методов, содержит не все расчеты, графики содержат ошибки, сформулированные выводы соответствуют задачам частично.	3 балла
		Результаты не соответствуют требованиям, установленными программой практики; задание не выполнено более чем на 70%, аналитические выводы приведены с ошибками.	неудовлетворительная оценка за зачет
2.	Ответы на вопросы в процессе защиты результатов практики.	Ответы на вопросы точные, логичные, аргументированные, приведены примеры, подтверждающие рассуждения обучающегося	5 баллов
		В ответах допущены несущественные неточности, не всегда точно приведены примеры из практики, иллюстрирующие теоретические позиции	4 балла
		В ответах допущены существенные ошибки, обучающийся демонстрирует частичное знание нормативно-правовой базы и теоретических основ педагогической деятельности	3 балла
		Ответы не соответствуют сути заданных вопросов	неудовлетворительная оценка за зачет
<b>3.</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции*</b>	<b>Наименование компетенции. Критерии оценивания уровня сформированности компетенции**</b>	<b>Баллы</b>
	<b>ПК-4</b> Способен планировать и реализовывать проведение научных исследований в области медицинской биоинформатики и смежных областях.		
3.1	<b>ПК-4.ИД-1</b> Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента.	-Демонстрирует отличные знания основных форматов файлов, применяемых в NGS, принципов использования данных, полученных в исследованиях с использованием NGS, а также основных алгоритмов и программ, используемых для работы с данными секвенирования.	5 баллов
		-Отлично умеет формулировать постановку задачи анализа NGS данных, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	
		-Отлично владеет практическим опытом использования программ для работы с данными секвенирования.	
		-Демонстрирует хорошие знания основных форматов файлов, применяемых в NGS, принципов использования данных, полученных в исследованиях с использованием NGS, а также основных алгоритмов и программ, используемых для работы с данными секвенирования.	4 балла
		-Хорошо умеет формулировать постановку задачи анализа NGS данных, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	
		-Хорошо владеет практическим опытом использования программ для работы с данными секвенирования.	
		-Демонстрирует удовлетворительные знания основных форматов файлов, применяемых в	3 балла

		<p>NGS, принципов использования данных, полученных в исследованиях с использованием NGS, а также основных алгоритмов и программ, используемых для работы с данными секвенирования.</p> <p>-Удовлетворительно умеет формулировать постановку задачи анализа NGS данных, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>-Удовлетворительно владеет практическим опытом использования программ для работы с данными секвенирования.</p>	
		<p>-Не демонстрирует знания основных форматов файлов, применяемых в NGS, принципов использования данных, полученных в исследованиях с использованием NGS, а также основных алгоритмов и программ, используемых для работы с данными секвенирования.</p> <p>-Не умеет формулировать постановку задачи анализа NGS данных, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>-Не владеет практическим опытом использования программ для работы с данными секвенирования.</p>	неудовлетворительная оценка за зачет
	<b>ПК-5</b> Способен использованием инструменты и методы биоинформатики для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования и OMICS данных при выполнении диагностических, клинических и научных исследований.		
3.2	<b>ПК-5.ИД-1</b> Использует инструменты и методы биоинформатики для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования и OMICS данных.	<p>-Демонстрирует отличные знания подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, используемых для анализа данных ДНК и РНК секвенирования</p>	5 баллов
		<p>-Умеет отлично выбирать подходы, методы, ресурсы биоинформатики и компьютерные программы, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.</p> <p>-Отлично владеет практическим опытом использования подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.</p>	
		<p>-Демонстрирует хорошие знания подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, используемых для анализа данных ДНК и РНК секвенирования</p>	4 балла
		<p>-Умеет хорошо выбирать подходы, методы, ресурсы биоинформатики и компьютерные программы, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.</p> <p>-Хорошо владеет практическим опытом использования подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.</p>	
		<p>-Демонстрирует удовлетворительные знания</p>	3 балла

		<p>подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, используемых для анализа данных ДНК и РНК секвенирования</p> <p>-Умеет удовлетворительно выбирать подходы, методы, ресурсы биоинформатики и компьютерные программы, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.</p> <p>-Удовлетворительно владеет практическим опытом использования подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.</p>	
		<p>-Не демонстрирует отличные знания подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, используемых для анализа данных ДНК и РНК секвенирования</p> <p>-Не умеет отлично выбирать подходы, методы, ресурсы биоинформатики и компьютерные программы, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.</p> <p>-Не владеет практическим опытом использования подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.</p>	неудовлетворительная оценка за зачет
<b>4</b>	<b>Практические умения, приобретаемые в процессе прохождения практики</b>		<b>25</b>
	Итоговое количество баллов:		<b>45</b>

### Шкала оценивания результатов прохождения практики

Оценка	Оценка результатов практики (в баллах)
<i>«зачтено»</i>	32 балл и более
<i>«не зачтено»</i>	31 баллов и менее

### 3 Семестр

№	Содержание защиты отчёта о практике	Критерии оценивания результатов практики	Баллы
1	2	3	4
1.	Представление результатов практической работы	Результаты полностью соответствует установленным программой практики требованиям, содержит цель и задачи работы, принципы используемых методов, все расчеты, графики и выводы.	5 баллов
		Содержатся незначительные неточности, содержит цель и задачи работы, принципы используемых методов, все расчеты, графики и выводы.	4 балла
		Присутствует нарушение требований, установленных программой практики, содержит цель и задачи работы, принципы используемых методов, содержит не все расчеты, графики содержат ошибки,	3 балла

		сформулированные выводы соответствуют задачам частично.			
		Результаты не соответствуют требованиями, установленными программой практики; задание не выполнено более чем на 70%, аналитические выводы приведены с ошибками.	неудовлетворительная оценка за зачет		
2.	Ответы на вопросы в процессе защиты результатов практики.	Ответы на вопросы точные, логичные, аргументированные, приведены примеры, подтверждающие рассуждения обучающегося	5 баллов		
		В ответах допущены несущественные неточности, не всегда точно приведены примеры из практики, иллюстрирующие теоретические позиции	4 балла		
		В ответах допущены существенные ошибки, обучающийся демонстрирует частичное знание нормативно-правовой базы и теоретических основ педагогической деятельности	3 балла		
		Ответы не соответствуют сути заданных вопросов	неудовлетворительная оценка за зачет		
<b>3.</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции*</b>	<b>Наименование компетенции. Критерии оценивания уровня сформированности компетенции**</b>	<b>Баллы</b>		
	<b>ПК-4</b> Способен планировать и реализовывать проведение научных исследований в области медицинской биоинформатики и смежных областях.				
3.1	<b>ПК-4.ИД-1</b> Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента.	-Демонстрирует отличные знания основных форматов файлов, применяемых в NGS, принципов использования данных, полученных в исследованиях с использованием NGS, а также основных алгоритмов и программ, используемых для работы с данными секвенирования.	5 баллов		
		-Отлично умеет формулировать постановку задачи анализа NGS данных, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.			
		-Отлично владеет практическим опытом использования программ для работы с данными секвенирования.			
				-Демонстрирует хорошие знания основных форматов файлов, применяемых в NGS, принципов использования данных, полученных в исследованиях с использованием NGS, а также основных алгоритмов и программ, используемых для работы с данными секвенирования.	4 балла
				-Хорошо умеет формулировать постановку задачи анализа NGS данных, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	
				-Хорошо владеет практическим опытом использования программ для работы с данными секвенирования.	
				-Демонстрирует удовлетворительные знания основных форматов файлов, применяемых в NGS, принципов использования данных, полученных в исследованиях с использованием NGS, а также основных алгоритмов и программ, используемых для работы с данными секвенирования.	3 балла

		-Удовлетворительно умеет формулировать постановку задачи анализа NGS данных, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	
		-Удовлетворительно владеет практическим опытом использования программ для работы с данными секвенирования.	
		-Не демонстрирует знания основных форматов файлов, применяемых в NGS, принципов использования данных, полученных в исследованиях с использованием NGS, а также основных алгоритмов и программ, используемых для работы с данными секвенирования.	неудовлетворительная оценка за зачет
		-Не умеет формулировать постановку задачи анализа NGS данных, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	
		-Не владеет практическим опытом использования программ для работы с данными секвенирования.	
	<b>ПК-5</b> Способен использованием инструменты и методы биоинформатики для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования и OMICS данных при выполнении диагностических, клинических и научных исследований.		
3.2	<b>ПК-5.ИД-1</b> Использует инструменты и методы биоинформатики для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования и OMICS данных.	-Демонстрирует отличные знания подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, используемых для анализа данных ДНК и РНК секвенирования	5 баллов
		-Умеет отлично выбирать подходы, методы, ресурсы биоинформатики и компьютерные программы, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.	
		-Отлично владеет практическим опытом использования подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.	
		-Демонстрирует хорошие знания подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, используемых для анализа данных ДНК и РНК секвенирования	4 балла
		-Умеет хорошо выбирать подходы, методы, ресурсы биоинформатики и компьютерные программы, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.	
		-Хорошо владеет практическим опытом использования подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.	
		-Демонстрирует удовлетворительные знания подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, используемых для анализа данных ДНК и РНК секвенирования	3 балла
		-Умеет удовлетворительно выбирать подходы, методы, ресурсы биоинформатики и	



		компьютерные программы, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.	
		-Удовлетворительно владеет практическим опытом использования подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.	
		-Не демонстрирует отличные знания подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, используемых для анализа данных ДНК и РНК секвенирования	неудовлетворительная оценка за зачет
		-Не умеет отлично выбирать подходы, методы, ресурсы биоинформатики и компьютерные программы, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.	
		-Не владеет практическим опытом использования подходов, методов, ресурсов биоинформатики и компьютерных программ, необходимые для анализа данных ДНК и РНК секвенирования в прикладных научных и клинических исследованиях.	
<b>4</b>	<b>Практические умения, приобретаемые в процессе прохождения практики</b>		
	Итоговое количество баллов:		<b>45</b>

### Шкала оценивания результатов прохождения практики

Оценка	Оценка результатов практики	
	в баллах	в процентах
«зачтено»	63 балла и более	«зачтено»
«не зачтено»	72 балл и менее	«не зачтено»

## 6. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение практики

### 6.1. Учебная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4
1	Введение в биоинформатику [Текст] : [учеб. для вузов] / А. Леск ; пер. с англ. под ред. А. А. Миронова, В. К. Швядоса. - 2-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 318 с.	20	

### 6.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики:

1. <http://eor.edu.ru>
2. <http://www.elibrary.ru>
3. ЭБС «Консультант студента» [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
4. <http://www.books-up.ru> (электронная библиотечная система);

5. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова).
6. UCSC (<https://genome.ucsc.edu/>) – геномный браузер UCSC
7. NCBI dbGaP – данные о генотипах и фенотипах <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gap>
8. NCBI EST – ярлыки экспрессированных последовательностей <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucest/>
9. NCBI Gene – информация о генах <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene>
10. Genome Project – информация о проекте Геном <https://www.genome.gov/10001772/all-about-the--human-genome-project-hgp/>
11. NCBI Genome – целые геномные последовательности <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/>
12. NCBI GEO DataSets – экспериментальные множества экспрессий БД GEO <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gds>
13. NCBI GEO Profiles – экспрессионные профили <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geoprofiles/>
14. NCBI HomoloGene – эукариотические гомологичные группы <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/homologene>
15. KEGG – коллекция баз данных по сигнальным и регуляторным путям <http://www.genome.jp/kegg/>
16. NCBI Nucleotide – набор нуклеотидных последовательностей <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore>
17. OMIM – менделевское наследование признаков у людей <http://www.omim.org/>
18. PFAM - семейства белков с аннотациями и множественным выравниванием последовательностей сгенерированном с использованием скрытых марковских моделей <http://pfam.xfam.org/>
19. PROSITE – белковые семейства и домены <http://prosite.expasy.org/>
20. NCBI Protein – белковые последовательности <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein>
21. Protein Data Bank (PDB) – база данных по 3D структурам макромолекул <http://www.rcsb.org>
22. PubMed – биомедицинская литература, цитаты и абстракты <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
23. Reactom – регуляторные и сигнальные пути <http://www.reactome.org/>
24. NCBI RefSeq – референтные последовательности <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/refseq/>
25. NCBI ClinVar – связь геномных вариаций со здоровьем человека <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/clinvar/>
26. NCBI dbSNP – единичные полиморфизмы <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SNP/>
27. NCBI Structure – трехмерные макромолекулярные структуры <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure>
28. NCBI Taxonomy – систематика организмов, представленных в GeneBank <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy>
29. UniProt – информация о белках <http://www.uniprot.org/>
30. Базы данных European Bioinformatics Institute (EBI) <http://www.ebi.ac.uk/>

### **6.3. Перечень информационных технологий, используемых при прохождении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета

#### **6.4. Материально-техническое обеспечение практики**

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 Организации, 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.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, мультимедийный проектор, проекционный экран, телевизор, конференц-микрофон, блок управления оборудованием)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Организация обеспечена 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 и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для прохождения технологической практики на практической базе обучающиеся получают доступ к инфраструктуре базы практики, производственным технологиям базы практики, нормативно-правовым и другим документам, регламентирующим профессиональную деятельность базы практики.

## Приложения:

Приложение 1. Приказ о проведении практики (макет)

Приложение 2. Отчет о прохождении практики обучающегося

Приложение 3. Список обучающихся с которыми был проведён инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка

Приложение 4. Сведения об изменениях в программе практики.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(инициалы и фамилия)*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(инициалы и фамилия)*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**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)**

**ПРИКАЗ**

Москва

№ \_\_\_\_\_

О проведении учебной практики

«Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)»  
студентов медико-биологического факультета

В соответствии с календарным учебным графиком федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (далее – Университет) на \_\_\_\_\_ учебный год, утвержденного проректором по учебной работе, учебным планом образовательной программы и в целях организованного и качественного проведения учебной практики «Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)» студентов медико-биологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Медицинская биоинформатика» очной формы обучения 1 курса, п р и к а з ы в а ю:

1. Провести учебную практику с дата по дата.
2. Распределить студентов по местам прохождения вид практики практики согласно Приложению к настоящему приказу.
3. Ответственным за организацию учебной практики от Университета назначить декана медико-биологического факультета ФИО декана.
4. Руководителями учебной практики назначить работников Университета из числа лиц, занимающих должности профессорско-преподавательского состава, согласно Приложению к настоящему приказу.
5. При организации учебной практики руководствоваться программой учебной практики, обратив особое внимание на сроки ее проведения, содержание и соблюдение правил техники безопасности.
6. Провести промежуточную аттестацию студентов в форме зачета/экзамена (нужное оставить) дата проведение промежуточной аттестации.
7. Руководителям учебной практики отчет о результатах учебной практики представить декану наименование факультета ФИО декана/начальнику отдела по производственной практике ФИО (нужное оставить) в срок до дата.
8. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на декана медико-биологического факультета ФИО декана.

Ректор

/ФИО/

СОГЛАСОВАНО: (в случае, если ответственным за проведение практики является декан факультета)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ Проректор по учебной работе /ФИО/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ Начальник юридического отдела /ФИО/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ Начальник отдела  
документационного обеспечения /ФИО/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ Декан \_\_\_\_\_ факультета /ФИО/

Фамилия, инициалы исполнителя документа,  
телефон, подпись исполнителя

План распределения студентов 1 курса, обучающихся по направлению подготовки 06.04.01  
Биология, профиль «Медицинская биоинформатика»  
по местам прохождения практики «Практика по направлению профессиональной  
деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)»  
в период с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Способ проведения практики: дискретный

№ п/п	ФИО студента	Номер учебной группы	Руководитель практики от Университета (ФИО, должность)	Места прохождения практики

Декан медико-биологического факультета

/ФИО/

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_

## ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ УЧУБНОЙ ПРАКТИКИ

«Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)»

Фамилия И.О. \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Факультет медико-биологический, форма обучения очная

Место прохождения практики кафедра биоинформатики МБФ

Сроки прохождения: начало \_\_\_\_\_ окончание \_\_\_\_\_

№	Практические умения, приобретаемые в процессе прохождения практики	Критерии оценивания результатов практики
1	2	3
1	Работа в среде Linux и создание скриптов на Bash	
2	Проведение анализа качества данных и улучшение его качества. Проведение сборки генома de novo и по референсному геному	
3	Сборка и анализ митохондриального генома человека	
4	Анализ данных экзомного секвенирования с использованием GATK	
5	Анализ данных одноклеточного секвенирования scRNA-seq	
6	Анализ данных полногеномного секвенирования	
7	Анализ данных ChIP-seq	
8	Анализ данных ATAC-seq	
9	Анализ данных DNase-seq	
10	Анализ данных бисульфитного секвенирования	
11	Отчет о прохождении практики	
12	Ответы на вопросы в процессе защиты отчета по практике	
<i>Всего: высчитывается общее количество баллов:</i>		

**Предложения и пожелания:**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель практики

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. студента)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ / (Фамилия и инициалы)



Приложение 3  
к программе практики

Список обучающихся ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, прибывших на кафедру биоинформатики МБФ для прохождения практики в период с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_, с которыми был проведён инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

№ п.п.	Фамилия, имя, отчество обучающегося	Был ознакомлен, в чём расписываюсь				Примечания
		с требованиями охраны труда	с требованиями пожарной безопасности	с требованиями пожарной безопасности	с правилами внутреннего трудового распорядка	

Руководитель практики

/ \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Фамилия и инициалы)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**Сведения об изменениях в программе учебной практики**

«Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)»  
(наименование практики)

для образовательной программы высшего образования - программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Медицинская биоинформатика» на \_\_\_\_\_ учебный год.

Изменения в программе учебной практики «Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)» подготовлены на кафедре биоинформатики МБФ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

Программа учебной практики «Практика по направлению профессиональной деятельности (анализ данных высокопроизводительного секвенирования)» с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медико-биологического факультета (Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

1. Изменения в нормативно-правовых основах разработки и реализации программы практики *(оформляются при наличии)*:

2. Изменения в содержании программы практики *(оформляются в части, касающейся изменений в содержании программы практики)*:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись) / \_\_\_\_\_  
(Инициалы, Фамилия)

Содержание		Стр.
1	Раздел 1. Общие положения	4
2.	Раздел 2. Содержание практики	5
3.	Раздел 3. Организация практики	7
4.	Раздел 4. Порядок организации промежуточной аттестации по результатам практики	11
5.	Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике	11
6.	Раздел 6. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение практики	17
	Приложения:	
1)	Приложение 1. Приказ о проведении практики (макет)	21
2)	Приложение 2. Отчет о прохождении практики обучающегося (макет)	24
3)	Приложение 3. Список обучающихся, с которыми был проведён инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности также правилами внутреннего трудового распорядка	25
4)	Приложение 4. Сведения об изменениях в программе практики	26