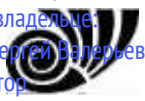


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.09.2026 10:02:49  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                        |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <p>МИНОБРНАУКИ России<br/>Федеральное государственное бюджетное<br/>образовательное учреждение высшего образования<br/>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br/>Факультет Биологический</p> |              |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»                                                                                 |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | стр. 1 из 22 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**  
**по дисциплине (модулю)**

**Введение в цифровые биологические исследования**

Направление подготовки (специальность)  
**06.03.01 Биология**

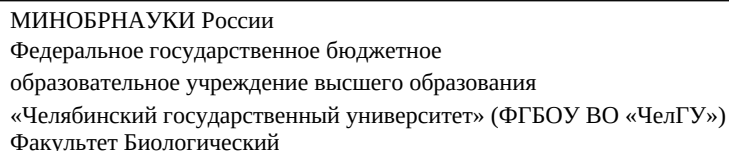
Направленность (профиль)  
**Биология**

Присваиваемая квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Год набора: 2026

Челябинск, 2026



Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Направление 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биология, РПД:  
"Введение в цифровые биологические исследования", год набора 2026, форма  
обучения очная**

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе                      утверждено 03.03.2026                      А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

## Протокол заседания № 8 от 27.02.2026

Председатель Ученого совета

биологического факультета

СОГЛАСОВАНО

Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии**

## Протокол заседания № 9 от 27.02.2026

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

А.Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

А.В. Евдокимов

Структура фонда оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
    - 4.2.1. Порядок оценки результатов для инвалидов
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Дисциплина: «Введение в цифровые биологические исследования»

Направленность: «Биология»

Семестр изучения: 7

Форма промежуточной аттестации: зачёт

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Введение в цифровые биологические исследования» направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды компетенции (по ФГОС) | Содержание компетенций согласно ФГОС                                                                                                      | Коды и содержание индикаторов                                                                                                                                                                                                                                                                                | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                          | 2                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОПК-7                      | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-7.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач;<br>ОПК-7.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности;<br>ОПК-7.3. Имеет практический опыт | Знать:<br>Для достижения ОПК-7.1 знать:<br>основные биоинформатические базы данных (NCBI, EMBL, UniProt) и способы загрузки этих данных на персональный компьютер, их обработки и представления результатов анализа<br>Уметь:<br>Для достижения ОПК-7.2 уметь:<br>писать программы на языках Python и Bash для операций с данными по последовательностям нуклеиновых кислот и белков, способен использовать сетевые |



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

|       |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                           | использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ресурсы для обработки больших объёмов данных<br>Владеть:<br>Для достижения ОПК-7.3 владеть:<br>навыками решения практических задач по поиску заданных структур в нуклеотидных последовательностях, оценке различий в экспрессионных профилях, анализу структуры белковых молекул и их лигандов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-8 | Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты | ОПК-8.1 использует основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики;<br>ОПК-8.2 анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов, составляет план решения поставленной задачи, выбирает и модифицирует методические приемы;<br>ОПК-8.3 применяет навыки использования современного оборудования в полевых и лабораторных | Знать:<br>Для достижения ОПК-8.1 знать:<br>особенности основных типов оборудования, используемого для получения геномных и протеомных данных в полевых и лабораторных условиях, понимает пределы применимости данного оборудования, его преимущества и недостатки, степень точности получаемых с его помощью данных.<br>Уметь:<br>Для достижения ОПК-8.2 уметь:<br>искать пути решения новых задач, используя руководства к используемому программному обеспечению, а также осуществляя поиск существующих программных решений на сетевых ресурсах (GitHub).<br>Владеть:<br>Для достижения ОПК-8.3 владеть: |



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | условиях, грамотно обосновывает поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, использует математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных и адекватно оценивает достоверность и значимость полученных результатов, представляет их в широкой аудитории и вести дискуссию. | методами корректной статистической обработки больших объёмов биологических экспериментальных данных, способностью учитывать при анализе особенности таких данных (редукция данных, множественная проверка гипотез), владеть методами визуализации данных, оформления отчётов для наглядного представления результатов анализа широкой аудитории. |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

| № п/п | Код, наименование компетенции и согласно ФГОС                                                 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                            | Контролируемые темы/разделы                                                                                | Семестр | Номер задания     | Наименование оценочного средства                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать | Для достижения ОПК-7.1 знать: основные биоинформатические базы данных (NCBI, EMBL, UniProt) и способы загрузки этих данных на персональный компьютер, их обработки | 1. Введение в методы цифровых исследований.<br>2. Язык программирования Python.<br>3. Коллекции объектов в | 7       | Задания 1-3 части | – тесты с одним вариантом ответа;<br>– вопросы на сопоставление и вопросы с несколькими вариантами |



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

|    |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |  |                   |                                                                                                                                                       |
|----|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | ь их для решения задач профессиональной деятельности | представления результатов анализа                                                                                                                                                                                                | Python.<br>4. Работа с файлами в Python. |  |                   | и ответа;<br>– вопросы с открытым ответом и задачи                                                                                                    |
|    |                                                      | Для достижения ОПК-7.2 уметь: писать программы на языках Python и Bash для операций с данными по последовательностям нуклеиновых кислот и белков, способен использовать сетевые ресурсы для обработки больших объемов данных     |                                          |  | Задания 1-3 части | – тесты с одним вариантом ответа;<br>– вопросы на сопоставление и вопросы с несколькими вариантами и ответа;<br>– вопросы с открытым ответом и задачи |
|    |                                                      | Для достижения ОПК-7.3 владеть: навыками решения практических задач по поиску заданных структур в нуклеотидных последовательностях, оценке различий в экспрессионных профилях, анализу структуры белковых молекул и их лигандов. |                                          |  | Задания 1-3 части | – тесты с одним вариантом ответа;<br>– вопросы на сопоставление и вопросы с несколькими вариантами и ответа;<br>– вопросы с открытым ответом и задачи |
| 2. | ОПК-8. Способен                                      | Для достижения ОПК-8.1 знать:                                                                                                                                                                                                    | 5. Анализ нуклеотидн                     |  | Задания 1-3 части | – тесты с одним                                                                                                                                       |



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

|  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                 |  |  |                                                                                                                                                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты | особенности основных типов оборудования, используемого для получения геномных и протеомных данных в полевых и лабораторных условиях, понимает пределы применимости данного оборудования, его преимущества и недостатки, степень точности получаемых с его помощью данных. | ых последовательностей.<br>6. Анализ экспрессионного профиля.<br>7. Анализ аминокислотной последовательности и структуры белков |  |  | вариантом ответа;<br>– вопросы на сопоставление и вопросы с несколькими вариантами ответа;<br>– вопросы с открытым ответом и задачи                                      |
|  |                                                                                                                                                                                                  | Для достижения ОПК-8.2 уметь: искать пути решения новых задач, используя руководства к используемому программному обеспечению, а также осуществляя поиск существующих программных решений на сетевых ресурсах (GitHub).                                                   |                                                                                                                                 |  |  | Задания 1-3 части<br>– тесты с одним вариантом ответа;<br>– вопросы на сопоставление и вопросы с несколькими вариантами ответа;<br>– вопросы с открытым ответом и задачи |
|  |                                                                                                                                                                                                  | Для достижения ОПК-8.3 владеть: методами корректной статистической обработки больших объемов                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 |  |  | Задания 1-3 части<br>– тесты с одним вариантом ответа;<br>– вопросы на сопоставл                                                                                         |



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |                                                                                         |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | биологических экспериментальных данных, способностью учитывать при анализе особенности таких данных (редукция данных, множественная проверка гипотез), владеть методами визуализации данных, оформления отчётов для наглядного представления результатов анализа широкой аудитории. |  |  |  | ение и вопросы с несколькими вариантами и ответа; – вопросы с открытым ответом и задачи |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.2 Содержание оценочных средств

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине.

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине состоят из трёх частей: в первой части представлены задания в форме теста с одним правильным вариантом ответа, во второй части – вопросы на сопоставление и вопросы с несколькими вариантами ответа, в третьей части – вопросы с открытым ответом и задачи.

**Часть 1. Тест с одним правильным вариантом ответа. За каждый правильный ответ 1,5 балла (правильные ответы выделены полужирным шрифтом).**

**1. Какова основная цель биоинформатического анализа данных?:**

- а) Хранение данных
- б) Автоматизация лабораторных исследований
- в) Извлечение биологической информации из больших массивов данных**
- г) Создание новых биологических видов

**2. Какой метод молекулярно-биологического исследования используется для определения аминокислотной последовательности белков?:**



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

а) Секвенирование

**б) Масс-спектрометрия**

в) Спектроскопия

г) ПЦР

**3. Какой формат данных чаще всего используется для хранения результатов секвенирования?:**

а) CSV

**б) FASTQ**

в) JPEG

г) XML

**4. Как называется база данных, содержащая нуклеотидные последовательности?:**

а) UniProt

б) PDB

**в) GenBank**

г) KEGG

**5. Какая команда в Bash используется для отображения содержимого файла?:**

**а) cat**

б) ls

в) rm

г) mv

**6. Что такое абсолютный путь к файлу?**

а) Путь относительно текущей директории

**б) Путь, начинающийся с корневого каталога**

в) Путь, содержащий только имя файла

г) Путь, указывающий на удалённый сервер

**7. Как установить права на чтение и запись для владельца файла?:**

**а) chmod 600 file.txt**

б) chmod 777 file.txt

в) chmod 444 file.txt

г) chmod 700 file.txt

**8. Как распаковать архив формата .tar.gz?:**

**а) tar -xvf archive.tar.gz**

б) unzip archive.tar.gz

в) extract archive.tar.gz

г) tar -z archive.tar.gz

**9. Какой оператор используется для проверки равенства в Python?:**

а) =

**б) ==**



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

в) ===

г) !=

#### 10. Что такое кортеж (tuple) в Python?:

а) Изменяемая коллекция элементов

**б) Неизменяемая коллекция элементов.**

в) Ассоциативный массив

г) Множество уникальных элементов

#### 11. Как создать функцию в Python?:

а) function my\_func():

**б) def my\_func():**

в) func my\_func():

г) create my\_func():

#### 12. Как импортировать модуль math в Python?:

а) include math

**б) import math**

в) require math

г) use math

#### 13. Как создать словарь (dictionary) в Python?:

а) dict = [key: value]

**б) dict = {key: value}**

в) dict = (key: value)

г) dict = {key, value}

#### 14. Как получить значение по ключу из словаря?:

а) dict.key

**б) dict[key]**

в) dict.get(key)

г) dict.value(key)

#### 15. Чем отличается список от кортежа?:

а) Списки неизменяемы, кортежи изменяемы

**б) Списки изменяемы, кортежи неизменяемы.**

в) Списки хранят только числа, кортежи – любые объекты

г) Списки быстрее кортежей

#### 16. Как создать множество (set) в Python?:

**а) set = {1, 2, 3}**

б) set = [1, 2, 3]

в) set = (1, 2, 3)

г) set = {1: 2, 3: 4}



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**17. Как открыть файл для чтения в Python?:**

- а) `open('file.txt', 'w')`
- б) `open('file.txt', 'r')`**
- в) `open('file.txt', 'a')`
- г) `open('file.txt', 'x')`

**18. Какой метод используется для чтения всего содержимого файла?:**

- а) `readline()`
- б) `readlines()`
- в) `read()`**
- г) `readall()`

**19. Как закрыть файл после работы с ним?:**

- а) `file.close()`**
- б) `file.end()`
- в) `file.finish()`
- г) `file.stop()`

**20. Как записать строку в файл?:**

- а) `file.write('text')`**
- б) `file.add('text')`
- в) `file.append('text')`
- г) `file.save('text')`

**21. Какой формат используется для хранения нуклеотидных последовательностей и их качества?:**

- а) FASTA
- б) FASTQ**
- в) SAM
- г) BAM

**22. Какая база данных содержит геномные последовательности?:**

- а) UniProt
- б) GenBank**
- в) PDB
- г) KEGG

**23. Какой символ используется для обозначения неизвестного нуклеотида в последовательности?:**

- а) A
- б) N**
- в) G
- г) T



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 13 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**24. Какой метод используется для выравнивания последовательностей?:**

- а) BLAST**
- б) PCR
- в) Western blot
- г) ELISA

**25. Какой формат используется для хранения результатов транскриптомного анализа?:**

- а) FASTA
- б) CPM/TPM**
- в) PDB
- г) JPEG

**26. Что такое батч-эффект?:**

- а) Ошибка при секвенировании
- б) Систематическое различие между образцами из-за условий эксперимента**
- в) Эффект от использования разных реагентов
- г) Влияние температуры на ферменты

**27. Какой метод используется для корректировки батч-эффекта?:**

- а) ComBat**
- б) BLAST
- в) ПЦР
- г) Гель-электрофорез

**28. Как визуализировать экспрессию генов?:**

- а) Тепловая карта.**
- б) Фотография геля
- в) Текстовый файл
- г) Таблица Excel без графиков

**29. В какой базе данных хранятся аминокислотные последовательности белков?:**

- а) GenBank
- б) UniProt**
- в) PDB
- г) KEGG

**30. Какой формат используется для хранения 3D-структур белков?:**

- а) FASTA
- б) PDB**
- в) FASTQ
- г) SAM

**Часть 2. Вопросы на сопоставление и вопросы с несколькими правильными ответами (правильные ответы выделены полужирным шрифтом).**



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 14 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**1. Сопоставьте формат файла с его описанием (за каждый правильный ответ 0,5 балла):**

- |          |                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. FASTA | А. Хранит нуклеотидные последовательности с информацией о качестве прочтения     |
| 2. FASTQ | Б. Хранит выравнивания прочтений на референсный геном                            |
| 3. BAM   | В. Хранит аннотации геномных интервалов                                          |
| 4. BED   | Г. Хранит трёхмерные координаты атомов в структуре белка или нуклеиновой кислоты |
| 5. PDB   | Д. Хранит информацию о генетических вариациях                                    |
| 6. VCF   | Е. Хранит аминокислотные или нуклеотидные последовательности в текстовом виде    |

**Ответ: 1 – Е, 2 – А, 3 – В, 4 – В, 5 – Г, 6 – Д.**

**2. Сопоставьте базу данных с типом данных (за каждый правильный ответ 0,5 балла):**

- |            |                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------|
| 1. NCBI    | А. Белковые последовательности и аннотации            |
| 2. EMBL    | Б. Геномные и транскриптомные данные                  |
| 3. UniProt | В. Европейский архив нуклеотидных последовательностей |
| 4. PDB     | Г. Трёхмерные структуры белков и нуклеиновых кислот   |

**Ответ: 1 – Б, 2 – В, 3 – А, 4 – Г.**

**3. Сопоставьте утилиту bash с её функцией (за каждый правильный ответ 0,5 балла):**

- |         |                                             |
|---------|---------------------------------------------|
| 1. pwd  | А. Поиск файлов по имени или по содержимому |
| 2. grep | Б. Вывод текущей директории                 |
| 3. find | В. Поиск строки по шаблону в файлах         |
| 4. ls   | Г. Вывод содержимого файла на экран         |
| 5. cat  | Д. Вывод содержимого текущей директории     |

**Ответ: 1 – Б, 2 – В, 3 – А, 4 – Д, 5 – Г.**

**4. Сопоставьте тип данных Python с описанием (за каждый правильный ответ 0,5 балла):**

- |                    |                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------|
| 1. Список (list)   | А. Неизменяемая упорядоченная коллекция элементов |
| 2. Кортеж (tuple)  | Б. Изменяемая упорядоченная коллекция элементов   |
| 3. Словарь (dict)  | В. Последовательность символов (неизменяемая)     |
| 4. Множество (set) | Г. Неупорядоченная коллекция пар «ключ-значение»  |
| 5. Строка (str)    | Д. Неупорядоченная коллекция уникальных элементов |

**Ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – Д, 4 – В, 5 – Г.**

**5. Сопоставьте функцию Python с её назначением:**



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 15 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

- |                   |                                              |
|-------------------|----------------------------------------------|
| 1. open()         | А. Подсчёт уникальных значений в столбце     |
| 2. read()         | Б. Открытие файла для работы с ним           |
| 3. value_counts() | В. Разделение строки по разделителю в список |
| 4. split()        | Г. Чтение содержимого файла целиком          |

**Ответ: 1 – Б, 2 – Г, 3 – А, 4 – В.**

**6. Какие форматы файлов используются для хранения нуклеотидных последовательностей (за каждый правильный ответ 1 балл)?:**

- а). FASTA**
- б). SAM
- в). FASTQ**
- г). CSV
- д). GenBank**
- е). JSON

**7. Какие команды bash используются для работы с архивами в Linux (за каждый правильный ответ 1 балл)?:**

- а). tar**
- б). chmod
- в). gzip**
- г). ls
- д). unzip**
- е). mkdir

**8. Какие структуры данных в Python относятся к коллекциям (за каждый правильный ответ 1 балл)?:**

- а). Списки (list)**
- б). Кортежи (tuple)**
- в). Словари (dict)**
- г). Строки (str)
- д). Числа (int)

**9. Какие форматы используются для представления результатов транскриптомного анализа (за каждый правильный ответ 1 балл)?:**

- а). FASTA
- б). BAM**
- в). CSV
- г). SAM**

**10. Какие методы применяются для корректировки батч-эффекта при анализе экспрессии (за каждый правильный ответ 1 балл)?:**

- а). ComBat**
- б). PCA



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

в). t-SNE

г). Квантильная нормализация

### Часть 3. Вопросы с открытым ответом и задачи.

#### 1. Вставьте пропущенные слова (за каждое правильное слово 1 балл):

В биоинформатике для хранения и поиска готовых программных решений часто используются специализированные \_\_\_\_\_ (1) ресурсы, а для организации хранения биологических данных – структурированные \_\_\_\_\_ (2) данных.

**Ответ:** сетевые (1), базы (2).

#### 2. Вставьте пропущенные слова (за каждое правильное слово 1 балл):

Для загрузки файлов из сети в командной строке Linux часто используется утилита \_\_\_\_\_ (1), а для работы с архивами – команда \_\_\_\_\_ (2).

**Ответ:** wget (1), tar (2).

#### 3. Вставьте пропущенные слова (за каждое правильное слово 1 балл):

В Python для решения биологических задач часто применяются специализированные \_\_\_\_\_ (1), а для организации кода – функции и \_\_\_\_\_ (2).

**Ответ:** библиотеки (1), классы (2).

#### 4. Вставьте пропущенные слова (за каждое правильное слово 1 балл):

Для поиска нуклеотидных последовательностей в базах данных используется ресурс \_\_\_\_\_ (1), а для их анализа и визуализации в Python – библиотека \_\_\_\_\_ (2).

**Ответ:** NCBI (1), Biopython (2).

#### 5. Вставьте пропущенные слова (за каждое правильное слово 1 балл):

При анализе транскриптомных данных важно учитывать \_\_\_\_\_ (1) -эффект, а для его корректировки и визуализации результатов часто применяют методы \_\_\_\_\_ (2).

**Ответ:** батч (1), нормализации (2).

6. Опишите основные этапы биоинформатического анализа данных, полученных методом высокопроизводительного секвенирования (NGS). Укажите, какие типы данных генерируются на каждом этапе и в каких форматах они хранятся. Приведите примеры баз данных, используемых для хранения и поиска нуклеотидных последовательностей (за правильный ответ 2 балла).

**Ответ:** Биоинформатический анализ данных, полученных с помощью



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 17 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

высокопроизводительного секвенирования (NGS), представляет собой многоэтапный процесс. Всё начинается с контроля качества исходных данных, которые обычно поступают в формате FASTQ. На этом этапе с помощью специализированного программного обеспечения отсеиваются низкокачественные прочтения и адаптерные последовательности. Далее следует этап выравнивания, где короткие прочтения сопоставляются с референсным геномом. Результатом этого шага являются файлы в форматах SAM (текстовый) или BAM (бинарный, сжатый). После выравнивания проводится поиск генетических вариантов (SNP, инделов), результаты которого сохраняются в формате VCF. На заключительном этапе выполняется аннотация найденных вариантов для оценки их потенциального влияния на функцию гена. Все полученные данные, а также исходные последовательности, хранятся в специализированных базах данных, таких как NCBI, Ensembl или UniProt, которые обеспечивают структурированный доступ к огромным массивам биологической информации.

**7. Представьте, что вам необходимо подготовить вычислительный сервер для анализа большого объема биологических данных. Опишите последовательность действий в командной строке Linux для выполнения следующих задач: создание структуры каталогов для проекта, загрузка архивов с данными из сети, распаковка архивов в соответствующую папку и установка прав доступа для группы пользователей (за правильный ответ 2 балла).**

**Ответ:** Подготовка вычислительного сервера для анализа биологических данных начинается с организации файловой структуры проекта. С помощью команды `mkdir -p` создаётся иерархия каталогов, например, отдельные папки для исходных данных (`raw_data`), результатов (`results`) и скриптов (`scripts`). Затем из сети загружаются архивы с данными, для чего используется утилита `wget` или `curl`. Полученные файлы, как правило, имеют форматы `.tar.gz` или `.zip`, и для их распаковки применяются команды `tar -xzf` или `unzip`, соответственно. Чтобы содержимое было извлечено в нужную директорию, предварительно осуществляется переход в неё командой `cd`. Поскольку анализ часто выполняется группой пользователей, критически важно настроить права доступа. Команда `chgrp` назначает группу-владельца для файлов и папок проекта, а `chmod` устанавливает права на чтение и запись (например, `chmod -R 775 .`), обеспечивая совместную работу над данными.

**8. Опишите, как в Python можно реализовать функцию для подсчёта частоты встречаемости нуклеотидов (A, T, C, G) в последовательности ДНК. Объясните, какие структуры данных (коллекции) вы бы использовали для хранения результатов и почему. Приведите пример кода с использованием условных конструкций или циклов (за правильный ответ 2 балла).**

**Ответ:** Для подсчёта частоты встречаемости нуклеотидов в последовательности ДНК на языке Python можно написать функцию, которая принимает на вход строковую переменную с последовательностью. Наиболее эффективным способом хранения результатов будет использование словаря (`dict`), где ключами служат символы нуклеотидов ('A', 'T', 'C', 'G'), а значениями — их количество. Алгоритм работы функции заключается в обходе каждого символа в строке с помощью цикла `for`. Внутри цикла для каждого нуклеотида проверяется, существует ли уже такой ключ в словаре: если да, его значение увеличивается на единицу;



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 18 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

если нет — создаётся новый ключ со значением 1. Такой подход позволяет за один проход по последовательности получить полную статистику по всем нуклеотидам, что является типичной задачей при обработке биологических данных.

**9. При анализе данных РНК-секвенирования (RNA-seq) часто возникает проблема батч-эффекта. Объясните, что такое батч-эффект и почему его необходимо корректировать. Опишите два различных метода борьбы с ним (например, ComBat и RUV), кратко описав принцип их работы. Какую роль играет нормализация данных в этом процессе? (за правильный ответ 2 балла)**

**Ответ:** При анализе данных РНК-секвенирования (RNA-seq) одной из главных проблем является батч-эффект — это технический шум, возникающий из-за различий в условиях проведения экспериментов (например, разные дни секвенирования или разные операторы). Если его не скорректировать, батч-эффект может привести к ложным биологическим выводам, маскируя или имитируя реальные различия в экспрессии генов. Для борьбы с этим явлением применяются различные методы. Один из них — ComBat, который использует эмпирические Байесовские модели для оценки и удаления вариации, связанной с батчами, сохраняя при этом биологический сигнал. Другой подход — RUV (Remove Unwanted Variation), который использует контрольные гены или технические реплики для моделирования и последующего вычитания нежелательной вариации из данных. Важным предварительным шагом перед любой корректировкой является нормализация данных (например, переход к показателям TPM или использование методов из пакетов DESeq2 или edgeR), которая приводит данные к сопоставимому виду.

**10. Опишите процесс 3D-моделирования белковой молекулы по известной аминокислотной последовательности. Укажите основные этапы: от поиска шаблона до построения финальной модели. Какие методы (homology modeling, ab initio) используются и в каких случаях? Приведите примеры программных решений или библиотек на Python, которые могут применяться для этой задачи (за правильный ответ 2 балла).**

**Ответ:** Процесс 3D-моделирования белковой молекулы по её аминокислотной последовательности начинается с поиска структурного шаблона в базах данных, таких как PDB, используя алгоритмы выравнивания (например, BLAST). Если гомологичный белок с известной структурой найден и степень сходства высока, применяется метод моделирования по гомологии (homology modeling). Этот подход предполагает «надевание» целевой аминокислотной последовательности на пространственный каркас шаблона с последующей оптимизацией боковых цепей и петель. В случаях, когда гомологичных структур нет, используются методы ab initio, которые предсказывают укладку белка «с нуля», основываясь на физических принципах и поиске глобального минимума энергии. Для автоматизации этих процессов применяются программные пакеты вроде Modeller, а современные решения на базе нейросетей, такие как AlphaFold, позволяют получать высокоточные модели даже при отсутствии близких гомологов. Эти инструменты часто имеют программные интерфейсы или могут быть интегрированы в пайплайны на языке Python для массового анализа протеомов.



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 19 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**11. Задача №1. Дан геном некоторого организма. Требуется определить частоту встречаемости разных кодонов в геноме. Как это можно сделать в Python? (за правильный ответ 2 балла)**

**Решение:** Допустим, что последовательность генома некоторого организма представлена в объекте `genome`, тогда в Python нужно выполнить следующий код:

```
CODON_TABLE = {'AAA': 'K', 'AAC': 'N', 'AAG': 'K', 'AAU': 'N', 'ACA': 'T', 'ACC': 'T', 'ACG': 'T', 'ACU': 'T', 'AGA': 'R', 'AGC': 'S', 'AGG': 'R', 'AGU': 'S', 'AUA': 'T', 'AUC': 'T', 'AUG': 'M', 'AUU': 'I', 'CAA': 'Q', 'CAC': 'H', 'CAG': 'Q', 'CAU': 'H', 'CCA': 'P', 'CCC': 'P', 'CCG': 'P', 'CCU': 'P', 'CGA': 'R', 'CGC': 'R', 'CGG': 'R', 'CGU': 'R', 'CUA': 'L', 'CUC': 'L', 'CUG': 'L', 'CUU': 'L', 'GAA': 'E', 'GAC': 'D', 'GAG': 'E', 'GAU': 'D', 'GCA': 'A', 'GCC': 'A', 'GCG': 'A', 'GCU': 'A', 'GGA': 'G', 'GGC': 'G', 'GGG': 'G', 'GGU': 'G', 'GUA': 'V', 'GUC': 'V', 'GUG': 'V', 'GUU': 'V', 'UAA': '*', 'UAC': 'Y', 'UAG': '*', 'UAU': 'Y', 'UCA': 'S', 'UCC': 'S', 'UCG': 'S', 'UCU': 'S', 'UGA': '*', 'UGC': 'C', 'UGG': 'W', 'UGU': 'C', 'UUA': 'L', 'UUC': 'F', 'UUG': 'L', 'UUU': 'F'} start_codon = 'AUG' stop_codons = ['UAA', 'UAG', 'UGA']  
coding_codons = list(set(CODON_TABLE) - set(stop_codons))  
codons = (genome[i:i+3] for i in range(0, len(genome), 3))  
aminoacids = (CODON_TABLE[c] for c in codons)  
cnt = Counter(aminoacids)  
print (cnt.most_common())
```

**12. Задача №2. Дано два файла: один содержит уровни экспрессии различных генов, полученные в ходе нескольких отдельных экспериментов, а другой файл содержит метки этих экспериментов. Как в Python провести объединение данных и определить средние уровни экспрессии отдельно по каждому эксперименту? (за правильный ответ 2 балла)**

**Решение:** Если файлы лежат в директории `/data`, файл с уровнями экспрессии называется `expression.csv`, а файл с метками экспериментов называется `metadata.csv`, то для решения нужно выполнить следующие команды:

```
import pandas as pd  
express_df = pd.read_csv("/data/expression.csv", index_col=0)  
meta_df = pd.read_csv("/data/metadata.csv", index_col=0)  
express_df["Experiment"] = meta_df["dataset"]  
express_df.groupby("Experiment").mean
```

**13. Задача №3. Дан файл из базы данных аминокислотных последовательностей и файл с последовательностью определённого белка с неизвестной функцией. Как провести поиск белка в базе данных и предсказать функцию белка? (за правильный ответ 2 балла)**

**Решение:** Для файла с последовательностью белка `prot` в Python необходимо выполнить следующие команды:

```
from Bio.ExPASy import ScanProsite  
search = ScanProsite.scan(seq=protein)  
result = ScanProsite.read(search)  
type(result)
```

**14. Задача №4. Даны результаты по экспрессии генов из разных экспериментов. Как в**



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 20 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Python определить, есть ли в данных батч-эффект и в случае его наличия устранить его? (за правильный ответ 2 балла)**

**Решение:** Если файлы лежат в директории /data, файл с уровнями экспрессии называется expression.csv, а файл с метками экспериментов называется metadata.csv, то для решения нужно выполнить следующие команды:

```
import pandas as pd
express_df = pd.read_csv("/data/expression.csv", index_col=0)
meta_df = pd.read_csv("/data/metadata.csv", index_col=0)
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
express_df = express_df.transpose()
draw_pca_chart(express_df, meta_df["dataset"], normalize=False)
pip install combat
from combat.pycombat import pycombat
expresscor_df = pycombat(express_df, meta_df["dataset"])
draw_pca_chart(expresscor_df.transpose(), meta_df["dataset"], normalize=False)
```

**15. Задача №5. Как можно в указанной аминокислотной последовательности подсчитать соотношение полярных и неполярных аминокислот для разных участков последовательности? (за правильный ответ 2 балла)**

**Решение:** Для интересующей последовательности, представленной строкой aminoseq, в Python необходимо выполнить следующие команды:

```
dt = {"A": 0, "R": 0, "D": 0, "N": 0, "V": 0, "H": 0, "G": 0, "E": 0, "Q": 0, "L": 0, "I": 0, "K": 0, "M": 0, "P": 0, "S": 0, "Y": 0, "T": 0, "W": 0, "F": 0, "C": 0}
for a in aminoseq:
    cnt = dt[a]
    dt[a] = cnt + 1
print(dt['R'] + dt['D'] + dt['N'] + dt['H'] + dt['E'] + dt['Q'] + dt['K'] + dt['S'] + dt['Y'] + dt['T'])
print(dt['A'] + dt['V'] + dt['G'] + dt['L'] + dt['I'] + dt['M'] + dt['P'] + dt['W'] + dt['F'] + dt['C'])
```

## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1 Порядок проведения промежуточной аттестации**

В итоговых заданиях промежуточной аттестации представлены 3 части. В первой части представлены вопросы в форме теста с одним правильным вариантом ответа, во второй части – вопросы на сопоставление и вопросы с несколькими правильными ответами, в третьей части – вопросы с открытым ответом и задачи. Выполнение студентом первой части заданий позволяет выявить пороговый уровень сформированности компетенций. Вторая и третья части позволяют оценить повышенный уровень компетенций.



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 21 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

В рамках текущего контроля в течение семестра для оценки знаний, умений, навыков, получаемых в ходе изучения дисциплины, учитывается коллективное выполнение лабораторных работ, формулировка выводов.

#### 4.2 Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Промежуточная аттестация по дисциплине – зачёт, который сдаётся в форме ответов на вопросы и состоит из трёх частей:

Первая часть – максимальное количество баллов за выполнение заданий – 45 баллов.

Вторая часть – максимальное количество баллов за выполнение заданий – 25 баллов.

Третья часть – максимальное количество баллов за выполнение заданий – 30 баллов.

Максимальное количество баллов – 100 баллов.

Результаты текущей успеваемости могут быть учтены при проведении промежуточной аттестации. Критерием успешности освоения учебного материала по окончании учебного семестра (промежуточная аттестация) является экспертная оценка преподавателя, учитывающая текущую успеваемость в течение семестра: решение задач, тестовые контрольные работы, выполнение лабораторных работ. Кроме того, экспертная оценка преподавателя может основываться на регулярности посещения обязательных учебных занятий, успешности выполнения установленных на данный семестр объёмов рабочей программы.

##### 4.2.1 Порядок оценки результатов для инвалидов

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 4.3 Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

К сдаче зачёта допускаются студенты, которые имеют не менее 80% посещенных занятий, имеющие положительные оценки в контрольных тестах. Студент имеет право погасить свою задолженность во время текущих консультаций или в ходе итоговой аттестации.

Уровни сформированности компетенций определяются следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено»:

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности;
- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать задачи, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке «зачтено»:

- предполагает формирование компетенций на достаточно высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей применения и понимания основ дисциплины, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения ситуаций в профессиональной деятельности;
- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в цифровые биологические исследования» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» направленности (профилю) «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 22 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

3. Базовый уровень соответствует оценке «зачтено»:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне;
- студент способен отвечать на вопросы в форме закрытого теста;
- количество правильных ответов – не менее 50%.

4. Низкий уровень соответствует оценке «не зачтено»:

- количество правильных ответов – менее 50%.