

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра Фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по самостоятельной контактной/внеаудиторной работе**

на тему: Введение в биоинформатику. Основные биоинформатические  
ресурсы и базы данных.

Дисциплина Биоинформатика

Специальность (код, название) 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика

Курс 2

Семестр 4

Уфа, 2023

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии Швец Д.Ю., ассистент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

от 18 апреля 2023г.

**Тема и ее актуальность.** Введение в биоинформатику. Основные биоинформатические ресурсы и базы данных.

**Цель занятия.** Изучить основные биоинформатические ресурсы и базы данных.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- методы биоинформатики и их применение для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- о структуре нуклеиновых кислот и белков, об основных биоинформатических средствах анализа,
- методики поиска научно-технической информации, литературного и патентного поиска по темам исследования.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- применять знания в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- применять знания о нуклеиновых кислотах и белках, использовать основные биоинформатические средства анализа,
- применять современные подходы, характерные для биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой,
- использовать знания в области преподавания, создавать учебники и учебные пособия по биоинформатике,
- использовать знания в области биоинформатики для создания

методических пособий теоретических основ и практического применения.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен

**владеть:**

- знаниями и навыками в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;

- знаниями и навыками способов определения практической значимости исследования,

- знаниями и навыками о нуклеиновых кислотах и белках, использования основных биоинформатические средств анализа,

- знаниями и навыками биоинформатического анализа при выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, при проведении медико-диагностических исследований,

- навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами по биоинформатике и смежным дисциплинам.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме «Введение в биоинформатику. Основные биоинформатические ресурсы и базы данных. с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):

1. Базы данных Entrez, GeneBank, EBI, EMBL, DDBJ и др.,

модель данных NCBI, основа формирования данных, типы данных для описания объектов (статей, последовательностей ДНК, белков, данные изменения генной экспрессии) в БД, структура записей в файлах (ключевые слова, сокращения и т.п.), форматы представления данных (Fasta, и др.), особенности представления данных в базах данных.

2. Основные биоинформатические базы данных: NCBI (RefSeq, OMIM, Nucleotide, Gene, Protein, dbSNP, ClinVar); EMBL, UniProt, PDB, KEGG. Геномные браузеры (NCBI Map Viewer, UCSC).

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме:** контрольные вопросы

#### **Рекомендуемая литература**

Основная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебник / Н. Ю. Часовских. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2020. - 346,[6] с.

Дополнительная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105971>

2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138707>

3. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-98591-147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138708>

4. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра Фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по самостоятельной контактной/внеаудиторной работе**

на тему: Принципы выравнивания последовательностей. Матрицы замен.

Понятие гомологии. BLAST.

Дисциплина Биоинформатика

Специальность (код, название) 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика

Курс 2

Семестр 4

Уфа, 2023

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии Швец Д.Ю., ассистент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

от 18 апреля 2023г.



**Тема и ее актуальность.** Принципы выравнивания последовательностей. Матрицы замен. Понятие гомологии. BLAST.

**Цель занятия.** Изучить принципы выравнивания последовательностей. Матрицы замен. Понятие гомологии. BLAST.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- методы биоинформатики и их применение для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- о структуре нуклеиновых кислот и белков, об основных биоинформатических средствах анализа,
- методики поиска научно-технической информации, литературного и патентного поиска по темам исследования.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- применять знания в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- применять знания о нуклеиновых кислотах и белках, использовать основные биоинформатические средства анализа,
- применять современные подходы, характерные для биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой,
- использовать знания в области преподавания, создавать учебники и учебные пособия по биоинформатике,
- использовать знания в области биоинформатики для создания

методических пособий теоретических основ и практического применения.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен

**владеть:**

- знаниями и навыками в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;

- знаниями и навыками способов определения практической значимости исследования,

- знаниями и навыками о нуклеиновых кислотах и белках, использования основных биоинформатические средств анализа,

- знаниями и навыками биоинформатического анализа при выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, при проведении медико-диагностических исследований,

- навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами по биоинформатике и смежным дисциплинам.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме «Принципы выравнивания последовательностей. Матрицы замен. Понятие гомологии. BLAST» с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):

1. Оптимизация выравнивания.

2. Методы парного выравнивания (алгоритмом Ниделмана-Вунша, динамическое программирование, алгоритм Смита-Уотермана).

3. BLAST (интерфейс, алгоритм).

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме:** контрольные вопросы

### **Рекомендуемая литература**

Основная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебник / Н. Ю. Часовских. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2020. - 346,[б] с.

Дополнительная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105971>

2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138707>

3. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-98591-147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138708>

4. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беязевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра Фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по самостоятельной контактной/внеаудиторной работе**

на тему: PSI-BLAST. Множественное выравнивание. Профили. Домены.

Базы данных PROSITE и PFAM.

Дисциплина Биоинформатика

Специальность (код, название) 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика

Курс 2

Семестр 4

Уфа, 2023

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии Швец Д.Ю., ассистент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

от 18 апреля 2023г.

**Тема и ее актуальность.** PSI-BLAST. Множественное выравнивание. Профили. Домены. Базы данных PROSITE и PFAM.

**Цель занятия.** Изучить принципы PSI-BLAST, множественного выравнивания, доменов, баз данных PROSITE и PFAM.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- методы биоинформатики и их применение для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- о структуре нуклеиновых кислот и белков, об основных биоинформатических средствах анализа,
- методики поиска научно-технической информации, литературного и патентного поиска по темам исследования.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- применять знания в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- применять знания о нуклеиновых кислотах и белках, использовать основные биоинформатические средства анализа,
- применять современные подходы, характерные для биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой,
- использовать знания в области преподавания, создавать учебники и учебные пособия по биоинформатике,
- использовать знания в области биоинформатики для создания

методических пособий теоретических основ и практического применения.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **владеть:**

- знаниями и навыками в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;

- знаниями и навыками способов определения практической значимости исследования,

- знаниями и навыками о нуклеиновых кислотах и белках, использования основных биоинформатические средств анализа,

- знаниями и навыками биоинформатического анализа при выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, при проведении медико-диагностических исследований,

- навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами по биоинформатике и смежным дисциплинам.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме «PSI-BLAST. Множественное выравнивание. Профили. Домены. Базы данных PROSITE и PFAM» с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):

1. Использование метода скрытых марковских моделей для

множественного выравнивания последовательностей.

2. Домены и профили.
3. Регулярные выражения.
4. БД для поиска мотивов в белках PROSITE.
5. БД по анализу белковых семейств PFAM.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме:** контрольные вопросы

#### **Рекомендуемая литература**

Основная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебник / Н. Ю. Часовских. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2020. - 346,[6] с.

Дополнительная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105971>
2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138707>
3. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-98591-147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138708>
4. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра Фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной контактной/внеаудиторной работе**  
на тему: Филогенетический анализ и молекулярная эволюция.

Дисциплина Биоинформатика

Специальность (код, название) 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика

Курс 2

Семестр 4

Уфа, 2023

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии Швец Д.Ю., ассистент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

от 18 апреля 2023г.

**Тема и ее актуальность.** Филогенетический анализ и молекулярная эволюция.

**Цель занятия.** Изучить принципы филогенетического анализа и молекулярной эволюции.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- методы биоинформатики и их применение для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- о структуре нуклеиновых кислот и белков, об основных биоинформатических средствах анализа,
- методики поиска научно-технической информации, литературного и патентного поиска по темам исследования.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- применять знания в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- применять знания о нуклеиновых кислотах и белках, использовать основные биоинформатические средства анализа,
- применять современные подходы, характерные для биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой,
- использовать знания в области преподавания, создавать учебники и учебные пособия по биоинформатике,
- использовать знания в области биоинформатики для создания

методических пособий теоретических основ и практического применения.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **владеть:**

- знаниями и навыками в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;

- знаниями и навыками способов определения практической значимости исследования,

- знаниями и навыками о нуклеиновых кислотах и белках, использования основных биоинформатические средств анализа,

- знаниями и навыками биоинформатического анализа при выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, при проведении медико-диагностических исследований,

- навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами по биоинформатике и смежным дисциплинам.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме «Филогенетический анализ и молекулярная эволюция» с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):

1. Транзиции и трансверсии.
2. Факторы эволюции генетических систем.

3. Генетическая и эпигенетическая наследственность.
4. Принципы определения филогенетического родства и эволюционных взаимоотношений.
5. Концепция молекулярных часов.
6. Филогенетические деревья.
7. Алгоритмы построения филогенетических деревьев.
8. Топология деревьев.
9. MEGA – программа для филогенетического анализа последовательностей.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме:** контрольные вопросы

#### **Рекомендуемая литература**

Основная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебник / Н. Ю. Часовских. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2020. - 346,[6] с.

Дополнительная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105971>
2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138707>
3. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-98591-147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/138708>

4. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра Фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной контактной/внеаудиторной работе**  
на тему: Структурная биоинформатика.

Дисциплина Биоинформатика

Специальность (код, название) 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика

Курс 2

Семестр 4

Уфа, 2023

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии Швец Д.Ю., ассистент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

от 18 апреля 2023г.



**Тема и ее актуальность.** Структурная биоинформатика.

**Цель занятия.** Изучить основы структурной биоинформатики.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен

**знать:**

- методы биоинформатики и их применение для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- о структуре нуклеиновых кислот и белков, об основных биоинформатических средствах анализа,
- методики поиска научно-технической информации, литературного и патентного поиска по темам исследования.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен

**уметь:**

- применять знания в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- применять знания о нуклеиновых кислотах и белках, использовать основные биоинформатические средства анализа,
- применять современные подходы, характерные для биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой,
- использовать знания в области преподавания, создавать учебники и учебные пособия по биоинформатике,
- использовать знания в области биоинформатики для создания методических пособий теоретических основ и практического применения.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен

**владеть:**

- знаниями и навыками в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- знаниями и навыками способов определения практической значимости исследования,
- знаниями и навыками о нуклеиновых кислотах и белках, использования основных биоинформатические средств анализа,
- знаниями и навыками биоинформатического анализа при выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, при проведении медико-диагностических исследований,
- навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами по биоинформатике и смежным дисциплинам.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме «Структурная биоинформатика» с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):
  1. Методы предсказания белковых структур по последовательностям аминокислот.
  2. Моделирование трехмерной структуры белка методом гомологического моделирования в программе Modeller.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме: контрольные вопросы**

**Рекомендуемая литература**

Основная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебник / Н. Ю. Часовских. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2020. - 346,[6] с.

Дополнительная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105971>

2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138707>

3. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-98591-147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138708>

4. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра Фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по самостоятельной контактной/внеаудиторной работе**

на тему: NGS – секвенирование следующего поколения. Сборка геномов.

Дисциплина Биоинформатика

Специальность (код, название) 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика

Курс 2

Семестр 4

Уфа, 2023

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии Швец Д.Ю., ассистент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

от 18 апреля 2023г.

**Тема и ее актуальность.** NGS – секвенирование следующего поколения. Сборка геномов.

**Цель занятия.** Изучить NGS – секвенирования следующего поколения, сборки геномов.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- методы биоинформатики и их применение для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- о структуре нуклеиновых кислот и белков, об основных биоинформатических средствах анализа,
- методики поиска научно-технической информации, литературного и патентного поиска по темам исследования.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- применять знания в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- применять знания о нуклеиновых кислотах и белках, использовать основные биоинформатические средства анализа,
- применять современные подходы, характерные для биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой,
- использовать знания в области преподавания, создавать учебники и учебные пособия по биоинформатике,
- использовать знания в области биоинформатики для создания

методических пособий теоретических основ и практического применения.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен

**владеть:**

- знаниями и навыками в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;

- знаниями и навыками способов определения практической значимости исследования,

- знаниями и навыками о нуклеиновых кислотах и белках, использования основных биоинформатические средств анализа,

- знаниями и навыками биоинформатического анализа при выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, при проведении медико-диагностических исследований,

- навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами по биоинформатике и смежным дисциплинам.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме «NGS – секвенирование следующего поколения. Сборка геномов» с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):

1. Инструменты для анализа качества результатов секвенирования. Инструменты для сборки и работы с геномом.

2. Микрочипы (microarrays) и анализ профилей экспрессии генов.
3. Технология RNASeq.
4. База данных NCBI UniGene, GEO (Gene Expression Omnibus) - базы данных по экспрессии генов.
5. БД EBI: Array Express и Expression Atlas. Решение задач поиска достоверно гипер- и гипо- экспрессируемых генов.
6. Принципы нахождения координированных взаимоотношений между генами (генных сетей).
7. Использование языка R для обработки результатов транскриптомных данных.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме:** контрольные вопросы

#### **Рекомендуемая литература**

Основная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебник / Н. Ю. Часовских. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2020. - 346,[6] с.

Дополнительная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105971>
2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138707>
3. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное



пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-98591-147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138708>

4. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра Фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной контактной/внеаудиторной работе**  
на тему: Протеомика и метаболомика

Дисциплина Биоинформатика

Специальность (код, название) 06.05.01. Биоинженерия и биоинформатика

Курс 2

Семестр 4

Уфа, 2023

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии Швец Д.Ю., ассистент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

от 18 апреля 2023г.

**Тема и ее актуальность.** Протеомика и метаболомика

**Цель занятия.** Изучить основы анализа протеомных и метаболомных данных.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- методы биоинформатики и их применение для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- о структуре нуклеиновых кислот и белков, об основных биоинформатических средствах анализа,
- методики поиска научно-технической информации, литературного и патентного поиска по темам исследования.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- применять знания в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;
- способы определения практической значимости исследования,
- применять знания о нуклеиновых кислотах и белках, использовать основные биоинформатические средства анализа,
- применять современные подходы, характерные для биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой,
- использовать знания в области преподавания, создавать учебники и учебные пособия по биоинформатике,
- использовать знания в области биоинформатики для создания методических пособий теоретических основ и практического применения.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **владеть:**

- знаниями и навыками в области биоинформатики для проведения анализа результатов и методического опыта исследования;

- знаниями и навыками способов определения практической значимости исследования,

- знаниями и навыками о нуклеиновых кислотах и белках, использования основных биоинформатических средств анализа,

- знаниями и навыками биоинформатического анализа при выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, при проведении медико-диагностических исследований,

- навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами по биоинформатике и смежным дисциплинам.

Для формирования профессиональных компетенций студент должен владеть ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме «Анализ протеомных и метаболомных данных» с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;

2) ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):

1. Биоинформатика для протеомных исследований.
2. Вычисление массы и изоэлектрической точки белка.
3. Протеолитические пептиды.
4. Базы данных SWISS-2DPAGE, PeptideAtlas, Human Proteome Atlas, NeXtProt.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме:** контрольные вопросы

**Рекомендуемая литература**

Основная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебник / Н. Ю. Часовских. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2020. - 346,[6] с.

Дополнительная:

1. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105971>

2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138707>

3. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-98591-147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138708>

4. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.