**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Математическая биология, биоинформатика

Mathematical Biology, Bioinformatics

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 5

Регистрационный номер рабочей программы: 055726

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

* 1. **Цели и задачи учебных занятий**

Цель курса - знакомство обучающихся с основами, а также с; задачи курса - научить обучающихся разбираться в обилии уже созданных программных продуктов в этой области и приблизить их к умению самим решать несложные задачи методами программирования

Проверка сформированности современных представлений о биоинформатике, алгоритмической биологии и принципах анализа больших массивов данных, о применении биоинформатики в самых разнообразных областях знаний, многообразии задач и подходов.

Проверка сформированности компетенций ОКА-1, ОКА-2 и ОКА-3 в части способности работать с текстами профессиональной направленности и сообщать о результатах своей деятельности.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Освоение дисциплин образовательной программы.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

Формирование компетенций ОКА-1, ОКА-2 и ОКА-3

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Консультация

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3й год обучения | 58 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 120 |  |  |  | 0 | 5 |
|  | 2-100 |  |  |  |  |  |  |  | 2-100 |  |  |  | 1-1 |  |  |  |  |  |
| ИТОГО | 58 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 120 |  |  |  |  | 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обученияочная | | | | | | |
| 3й год обучения |  |  | экзамен, устно, традиционная форма |  |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

Тема 1. Предмет и задачи биоинформатики в современных биомедицинских исследованиях.

Основные принципы, задачи и подходы анализа геномных, протеомных и других данных, получаемых современными методами молекулярной биологии. Базы данных и их использование на всех этапах работы с экспериментальными данными.

Тема 2. Геномный проект и анализ качества данных

Этапы геномного проекта и их взаимозависимость. Знакомство с входными и выходными данными на каждом этапе, оценка их качества, форматы данных.

Тема 3. Сборка бактериальных геномов.

Восстановление полной первичной последовательности генома. Алгоритмы сборки и их применение в зависимости от используемой сиквенсной технологии.

Тема 4. Особенности метагеномики

Биоинформатические подходы к анализу микробных сообществ различной сложности. Особенности анализа – от сборки до интерпретации данных.

Тема 5. Аннотация бактериальных геномов.

Приложение биологических знаний к анализу структуры геномов. Поиск ORFs. Определение биологической функции генов. Метаболические пути.

Тема 6. Транскиптомика.

Оценка уровня экспрессии генов, сборка транскриптов, выбор аналитического подхода.

Тема 7. Области применения биоинфоматики.

Биоинформатика в биологи, медицине, экологии, сельском хозяйстве, криминалистике и т.д.

Тема 8. Научное исследование аспиранта, его актуальность, методология и новизна. История развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в клеточной биологии или гистологии. Специальные знания и методологические подходы к решению конкретной научной проблемы.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Освоение рекомендованной основной и дополнительной литературы.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Списки основной и дополнительной литературы, статьи по теме исследования, электронные ресурсы СПбГУ.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Проведение экзаменов осуществляется в устной форме по сформулированным теоретическим вопросам: три вопроса по материалам программы и три вопроса по теме исследования. Помимо указанных вопросов, экзаменующимся могут быть предложены дополнительные вопросы, призванные оценить глубину и широту владения материалом, а также способность рассуждать на задаваемые темы. Время подготовки обучающегося составляет 60 минут.

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

Примеры теоретических вопросов по материалам программы:

1. Применение биоинформатики в биологии
2. Оценка уровня экспрессии генов
3. Базы данных
4. Метаболомика и биоинформатика
5. Сборка транскриптов.
6. Анализ микробных сообществ различной сложности

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Не предусмотрено

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Компьютерный класс для обеспечения самостоятельной работы

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

Оборудование компьютерного класса с подключением к сети Интернет.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Специализированного оборудования не требуется.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Специализированного программного обеспечения не требуется.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Не требуется.

**3.4. Информационное обеспечение**

3.4.1 Список обязательной литературы

См. Раздел 3.4.3.

3.4.2 Список дополнительной литературы

Не требуется

3.4.3 Перечень иных информационных источников

1. Введение в биоинформатику (Introduction to Bioinformatics) <https://www.coursera.org/learn/bioinformatika>
2. Введение в Linux <https://stepik.org/course/Введение-в-Linux-73/syllabus>

**Раздел 4. Разработчики программы**

Лапидус Алла Львовна, Профессор кафедры цитологии и гистологии a.lapidus@spbu.ru

3289687