

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИБСиБ
_____ А.В. Васин
«30» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Цифровой практикум»

Разработчик	Высшая школа биомедицинских систем и технологий
Направление (специальность) подготовки	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01_01 Биоинженерия и биоинформатика
Квалификация (степень) выпускника	биоинженер и биоинформатик
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

_____ Д.И. Богомаз

«15» апреля 2025 г.

Соответствует СУОС

Утверждена протоколом заседания
высшей школы "ВШБСиТ"

от «15» апреля 2025 г. № № 6

РПД разработали:

Доцент, к.б.н. Д.И. Богомаз

Доцент, к.ф.-м.н. Е.А. Скребенков

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

1. Знакомство с основами программирования на python, формирование представления о том, как создаётся и исполняется программное обеспечение для задач биомедицины и биофизики.
2. Ознакомление с синтаксисом языка программирования python, и возможности применения его для решения задач биологии и биоинформатики.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
УК-9	Способен справляться с рисками цифровой среды и добиваться успеха в ней
ИД-1 УК-9	Анализирует процессы формирования и риски цифровой среды, выявляя тенденции развития ключевых цифровых технологий
ОПК-5	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа
ИД-1 ОПК-5	Создают и управляют информацией, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа;

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные понятия и термины, связанные со «сквозными» цифровыми технологиями и их субтехнологиями для цифровой экономики, включая цифровую промышленность; основные тенденции и направления развития современной промышленности в мире и РФ; знание основные типы и виды технологий цифровой экономики
- Знание методов управления информацией, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа;

умения:

- Умеет грамотно применять существующую терминологию; применять полученные знания для анализа и оценки эффективности исследуемого промышленного объекта/предприятия/ компании/ процесса, а также выбора наиболее подходящих «сквозных» цифровых

технологий, инструментов и методик для разработки программы цифровой трансформации бизнес-процессов, бизнес моделей, компаний, профессиональной деятельности

- Умение создавать и управлять информацией, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа;

навыки:

- Владеет информацией о современном уровне и перспективах развития «сквозных» цифровых технологий, а также эффективности их использования при решении технологических задач развития производства с учетом мировых и российских трендов
- Владение методами создания и управления информацией, накопленной в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа;

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Цифровой практикум» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций (Digital)».

Изучение дисциплины требует знания школьной программы, успешной сдачи вступительных или единых государственных экзаменов.

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Практические занятия	30
Самостоятельная работа	32
Часы на контроль	2
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	8
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	72, ач
	2, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Зачеты с оценкой, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма	
		Пр, ач	СР, ач
1.	Знакомство с языком программирования, способы запустить программу, написанную на языке, базовое понимание, как выполняется код на языке программирования python.	2	0
2.	Основы синтаксиса и строки (как тип данных). Некоторые методы строк в python. Строки в биологических данных.	2	3

3.	Работа с файлами. Типы файлов. Встроенная функция для чтения файлов. Отличия режимов открытия файлов. Работа с экспериментальными данными, чтение из файла.	2	2
4.	Циклы в python, применение для обработки биологических данных. Списки в python, применение списков для биологических моделей и данных.	2	3
5.	Функции, синтаксис, применение. Аргументы функции. Анонимные функции.	2	3
6.	Ветвления. Словари, применение для задач биоинформатики.	3	2
7.	Практическое применение полученных знаний, реализация функций для задач биоинформатики.	2	2
8.	Использование библиотек, обзор стандартной библиотеки python.	2	2
9.	Работа с внешними экспериментальными данными.	2	4
10.	Визуализация экспериментальных данных.	3	3
11.	Знакомство с компьютерным моделированием процессов в естественных науках.	4	4
12.	Практическое применение полученных знаний, реализация функций для задач биоинформатики №2.	4	4
Итого по видам учебной работы:		30	32
Зачеты с оценкой, ач			2
Часы на контроль, ач			2
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)		8	
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет		72 / 2	

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Знакомство с языком программирования, способы запустить программу, написанную на языке, базовое понимание, как выполняется код на языке программирования python.	В результате обучения студенты должны иметь представление о том, в каком виде создаются и хранятся программы, написанные на языке программирования python, при каких условиях программы могут быть выполнены.
2. Основы синтаксиса и строки (как тип данных). Некоторые методы строк в python. Строки в биологических данных.	В результате обучения студенты должны познакомиться с основами синтаксиса, иметь представление о строках, как типе данных в языке программирования python, уметь использовать строковые методы, представлять, как это может быть применено для решения задач биоинформатики.
3. Работа с файлами. Типы файлов. Встроенная функция для чтения файлов. Отличия режимов открытия файлов. Работа с экспериментальными данными, чтение из файла.	В результате обучения студенты должны уметь открывать файлы, переводить их содержимое в структуры данных языка программирования python, сохранять результаты работы программы в файлы.
4. Циклы в python, применение для обработки биологических данных. Списки в python, применение списков для биологических моделей и данных.	Синтаксис и применение циклов в языке программирования python для задач обработки биологических данных. Списки, синтаксис и применение для хранения и обработки информации.
5. Функции, синтаксис, применение. Аргументы функции. Анонимные функции.	Функции, назначение, применение и возможности для создания переиспользуемого кода, улучшение читаемости программ, упрощение работы с большими проектами.
6. Ветвления. Словари, применение для задач биоинформатики.	Ветвления и операторы сравнения в языке python, значение и способы применения. Возможности обработки информации при помощи ветвлений и циклов.
7. Практическое применение полученных знаний, реализация функций для задач биоинформатики.	Решение ряда задач из биоинформатики с применением ранее изученных разделов. Самостоятельная интерактивная работа по решению задачи средствами языка программирования python.

8. Использование библиотек, обзор стандартной библиотеки python.	Знакомство и синтаксисом импорта библиотек, принципы работы импортируемого кода в языке python, обзор важных элементов стандартной библиотеки.
9. Работа с внешними экспериментальными данными.	Практическое освоение полученных в предыдущих разделах знаний, закрепление через моделирование решений проблем из реальных задач естественных наук. Постановка проблемы через задачи обработки различных данных, полученных в эксперименте.
10. Визуализация экспериментальных данных.	Знакомство с библиотекой matplotlib, основы визуализации научных данных при помощи этой библиотеки. Использование ранее полученных навыков работы с данными и визуализация результатов этой работы.
11. Знакомство с компьютерным моделированием процессов в естественных науках.	Простейшие компьютерные модели в биологии. Множество библиотек для реализации моделирования процессов в естественных науках.
12. Практическое применение полученных знаний, реализация функций для задач биоинформатики №2.	Решение ряда задач из биоинформатики с применением ранее изученных разделов. Самостоятельная интерактивная работа по решению задачи средствами языка программирования python.

5. Образовательные технологии

Основной вид учебных занятий по дисциплине является практическая работа, решение поставленных преподавателем задач. В рамках занятия в аудитории происходит разъяснение основных концепций и нужной стартовой информации, разбор примеров решения задач, после такого разъяснения обучающиеся пробуют самостоятельно работать над решением учебных задач под присмотром преподавателя. Немаловажной частью освоения дисциплины является самостоятельная работа студентов, результаты которой контролируются преподавателем.

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Установка и настройка необходимого программного обеспечения.	2
2.	Работа со строками, использование строк для обработки данных о биологических молекулах.	2
3.	Работа с файлами.	2
4.	Циклы и списки.	2
5.	Функции, синтаксис и аргументы.	2
6.	Ветвления и словари.	2
7.	Решение задач.	2
8.	Использование библиотек.	2
9.	Работа с экспериментальными данными.	3
10.	Визуализация, графики.	3
11.	Задачи по моделированию.	4
12.	Решений задач №2.	4
Итого часов		30

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	2
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	2
самостоятельное изучение разделов дисциплины	4
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	16
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Итого текущей СР:	24
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	4
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	4
Итого творческой СР:	8
Общая трудоемкость СР:	32

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl-ibmst.spbstu.ru/>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Мэтиз Э., Матвеев Е. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения: Санкт-Петербург: Питер, 2017. URL: http://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=355480	2017	Подписное издание

Ресурсы Интернета

1. Официальная документация: <https://docs.python.org/3/>
2. Качественные статьи для изучения программирования на python.: <https://realpython.com/>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

1. Microsoft:

WorkStation + Office Pro Plus

Office 365 ProPlus Enrollment ID: 58313261

Parent Program: 75434048

Сублицензионный договор с ООО «СОФТЛАЙН ПРОЕКТЫ» от 23.10.2017 № 180/17-Д

2. Программа «Защита образования» компании «Лаборатория Касперского» Соглашение № 1CE0151102071341

Договор на оказание услуг по продлению техподдержки бессрочных академических лицензий с ООО «ПОЛИКОМ ПРО» от 23.10.2017 № 182/17-Д

3. Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» Лицензионный договор с ЗАО «Анти-Плагат» от 26.03.2018 № 170

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Microsoft:

WorkStation + Office Pro Plus

Office 365 ProPlus Enrollment ID: 58313261

Parent Program: 75434048

Сублицензионный договор с ООО «СОФТЛАЙН ПРОЕКТЫ» от 23.10.2017 № 180/17-Д

2.Программа «Защита образования» компании «Лаборатория Касперского» Соглашение № 1CE0151102071341

Договор на оказание услуг по продлению техподдержки бессрочных академических лицензий с ООО «ПОЛИКОМ ПРО» от 23.10.2017 № 182/17-Д

3.Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» Лицензионный договор с ЗАО «Анти-Плагат» от 26.03.2018 № 170

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Цифровой практикум» формой аттестации является зачёт с оценкой. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Зачёт с оценкой

Максимальное количество баллов: 100

Оценка	Количество баллов	Описание
неудовлетворительно	0 - 49	выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
удовлетворительно	50 - 69	выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;
хорошо	70 - 89	выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

отлично	90 - 100	выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;
---------	----------	--

оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

оценка "хорошо" выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

оценка "отлично" выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является резервной частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Программа курса нацелена на ознакомление студентов с основами программирования, нацеленного на решение научных задач. Кроме ознакомления с основами программирования

ставится целью развитие общего кругозора, связанного с современными цифровыми технологиями с пониманием общих принципов их устройства.

Наибольшее значение при освоении данной дисциплины имеет самостоятельная работа студентов над решением учебных проблем, основанных на задачах, которые решаются в современных биоинформатических исследованиях. Также отводится время для решения практических задач, связанных с обработкой экспериментальных данных и их визуализацией, и на ознакомление с возможностями использовать программирование для моделирования естественнонаучных процессов.

Преподаватель в рамках курса даёт общие и стартовые знания для каждой темы, а затем, ставя перед студентами задачи, направляет и помогает студентам найти оптимальные пути решения. Студентам допускается использовать справочный материал, например, знакомится с документацией языка или используемой библиотеки.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.