

**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)

«Цифровая аналитика»

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 разработал:

Доцент, к.ф.-м.н. Е.А. Скребенков

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

1. Научиться использовать модули и пакеты для научных вычислений языка программирования Python.
2. Познакомиться с основами экосистемы пакетов для научных вычислений SciPy (scientific python).

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
ИД-2 УК-9	Использует открытые образовательные ресурсы для построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных и профессиональных потребностей
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ИД-2 ОПК-7	Создает и управляет современными информационными технологиями и потоками информации в том числе и для решения задач профессиональной деятельности.

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
- Знает методы поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях пакетов прикладных программ для расчетов, обработки данных и представления их в табличном и графическом виде на персональном компьютере
- Знание методов создания и управления современными информационными технологиями и потоками информации в том числе и для решения задач профессиональной деятельности.

умения:

- Умеет грамотно применять существующую терминологию; применять полученные знания для анализа и оценки эффективности исследуемого промышленного объекта/предприятия/

компаний/ процесса, а также выбора наиболее подходящих «сквозных» цифровых технологий, инструментов и методик для разработки программы цифровой трансформации бизнес-процессов, бизнес моделей, компаний, профессиональной деятельности

- Умеет обмениваться информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; использовать пакеты прикладных программ для решения профессиональных задач и работать с программными средствами общего назначения
- Умение создавать и управлять современными информационными технологиями и потоками информации в том числе и для решения задач профессиональной деятельности.

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 способами создания и управления современными информационными технологиями и потоками информации, в том числе и для решения задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

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

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Введение в профессиональную деятельность
- Цифровой практикум

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

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудовоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	2
Электронная форма (ЭЛек)	12
Практические занятия	16
Электронная форма (ЭПр)	14
Самостоятельная работа	19
Часы на контроль	5
Промежуточная аттестация (зачет)	4
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
Текущий контроль	
Оценка, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Зачеты, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма				
		Ле к, ач	П р, ач	Э Ле к, ач	Э П р, ач	СР , ач
1.	Введение в объектно-ориентированное программирование на python. Классы, объекты и методы.	1	1	4	2	2
2.	Библиотеки в python. Пакеты и модули.	0	1	4	2	2
3.	Библиотека numpy. Основы и практические примеры применения.	1	2	4	2	4
4.	Библиотека matplotlib. Основы, примеры применения	0	2	0	2	3
5.	Знакомство с численным моделированием.	0	4	0	2	3
6.	Решение дифференциальных уравнений при помощи scipy.	0	2	0	2	2
7.	Работа с табличными данными, Pandas.	0	2	0	2	1
8.	Интерполяция и аппроксимация данных, scipy.	0	2	0	0	2
Итого по видам учебной работы:		2	16	12	14	19
Зачеты, ач						5
Часы на контроль, ач						5
Промежуточная аттестация (зачет)		4				
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет		72 / 2				

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Введение в объектно-ориентированное программирование на python. Классы, объекты и методы.	Краткое введение в историю возникновения и сущность подхода ООП. Понятие класса, объектов, атрибутов и методов. Описание класса и создание объектов, операции с классами и объектами.
2. Библиотеки в python. Пакеты и модули.	Понятие библиотеки в программной инженерии. Сущность пакетов и модулей в python. Пространства имён и видимости. Способы импорта. Стандартная библиотека, внешние библиотеки.
3. Библиотека numpy. Основы и практические примеры применения.	Понятие численных методов, формат данных. Понятие ndarray. Базовые операции с ndarray. Способы создания ndarray, в том числе из файлов. Функции numpy, атрибуты ndarray.
4. Библиотека matplotlib. Основы, примеры применения	Основные понятия matplotlib, структура графика. Базовые способы создания графиков. Создание анимации. Различные подходы к представлению многомерных данных.
5. Знакомство с численным моделированием.	Краткое введение в историю возникновения численных методов и дискретных вычислений. Формула Эйлера для решения дифференциального уравнения. Ошибка вычисления. Простейшие модели, диффузия.
6. Решение дифференциальных уравнений при помощи scipy.	Основы применения scipy для решения дифференциальных уравнений. Создание модели и описание начальных условий, получение и анализ результата. Примеры моделей.
7. Работа с табличными данными, Pandas.	Табличные данные. Основы работы с объектами DataFrame, Series. Создание объектов, чтение из файлов. Получение общих характеристик набора данных, получение различных представлений.
8. Интерполяция и аппроксимация данных, scipy.	Знакомство с подходами и методами интерполяции и аппроксимации. Основы применения scipy для решения задач интерполяции и аппроксимации данных. Примеры задач.

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.	Объектно-ориентированное программирование, создание классов и объектов, операции над ними.	2
2.	Пакеты и модули python.	2
3.	Numpy и численные методы.	4
4.	Matplotlib, научная визуализация.	3
5.	Решение дифференциальных уравнений при помощи scipy.	2
6.	Работа с табличными данными, pandas, обработка данных.	3
Итого часов		16

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	3
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	10
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Итого текущей СР:	13
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	6
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
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	0
Итого творческой СР:	6
Общая трудоемкость СР:	19

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl-ibmst.spbstu.ru/course/view.php?id=3647>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Бизли Д.М. Язык программирования Python: Киев: ДияСофт, 2000.	2000	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. SciPy официальный сайт: <https://scipy.org/>
2. Официальная документация numpy: <https://numpy.org/doc/stable/index.html>

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-Плагиат» 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 «Цифровая аналитика» формой аттестации является зачёт. Оценивание качества освоения дисциплины производится в свободной форме.

Степень освоения материала дисциплины оценивается путём устного опроса по материалу, который может быть дополнен или заменён на практические задания, выполняемые студентом во время опроса с целью выявления степени освоения материала.

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» указывается только следующая фраза: «Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой 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.