

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

Компьютерные технологии

по направлению подготовки

03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки:
«Фундаментальная физика»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.Н. Чайковская

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 – Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

ПК-1 – Способен проводить научные исследования в выбранной области с использованием современных экспериментальных и теоретических методов, а также информационных технологий;

ПК-3 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, применять методы компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.2 – Анализирует и интерпретирует экспериментальные и теоретические данные, полученные в ходе научного исследования, обобщает полученные результаты, формулирует научно обоснованные выводы по результатам исследования

ИПК 1.1 – Собирает и анализирует научно-техническую информацию по теме исследования, обобщает научные данные в соответствии с задачами исследования;

ИПК 3.1 – Знает основы программирования, владеет навыками создания компьютерных моделей физических явлений и процессов;

ИПК 3.2 – Использует общее и специализированное программное обеспечение для теоретических расчетов и анализа экспериментальных данных.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить язык программирования Python, а также наиболее популярные пакеты этого языка, направленные на сбор и обработку данных, визуализацию данных, численные расчеты.

– Научиться применять современные компьютерные технологии и специализированное программное обеспечение для проведения профессиональных исследований, построения теоретических моделей исследуемых объектов.

– Научиться планировать и проводить компьютерное моделирование, сбор и анализ данных эксперимента и/или компьютерного моделирования.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 7, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: линейная алгебра и аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, программирование, технологии вычислительной физики.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– практические занятия: 64 ч.;

В том числе практическая подготовка: 64 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Основы программирования на языке Python

Интерпретатор. Типы данных. Динамическая типизация. Основные встроенные типы, их свойства и базовые методы.

Тема 2. Циклы.

Общее понятие цикла. Индентация. Цикл while. Цикл for с переменной цикла. Цикл for для перебора коллекций.

Тема 3. Функции

Функции, аргументы функций и возвращаемые значения. Именованные аргументы функций. Лямбда-функции. Области видимости.

Тема 4. Работа со строками и файлами.

Базовый инструментарий Python для работы с файлами. Создание файлов, запись данных в файл. Чтение данных из файла.

Тема 5. Алгоритмы.

В данной теме рассматриваются наиболее популярные алгоритмы для решения задач с помощью программирования.

Тема 6. Введение в объектно-ориентированное программирование.

Понятие классов и объектов, инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Тема 7. Программирование графических интерфейсов пользователя на языке Python.

Основные подходы к построению интерфейсов пользователя. Петля событий. Работа с библиотекой Tkinter. Базовые элементы пользовательского интерфейса. Менеджеры компоновки. Обработка событий. Работа с виджетом Canvas.

Тема 8. Прикладные библиотеки Python.

Работа с библиотеками NumPy, SciPy, Pandas. Операции с массивами данных. Функции для статистического анализа данных. Матричные операции.

Тема 9. Визуализация данных с помощью библиотеки matplotlib.

Графики на плоскости, гистограммы, анимированные графики, трёхмерные графики. Экспортирование и сохранение графиков в различных форматах.

Тема 10. Компьютерное моделирование.

Моделирование случайных процессов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения контрольных работ, тестов по пройденному материалу, выполнения домашних заданий, выполнения индивидуального самостоятельного задания и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и две задачи (одну простую, одну сложную). Продолжительность зачета 1,5 часа. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Рик, Г. Простой Python просто с нуля : учебник / Г. Рик ; под редакцией Н. Ю. Комлев. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. — 256 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139127>

2. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python : учебное пособие / Ч. Северенс. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 231 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100703>

3. Бизли Д. Python. Книга рецептов / Бизли Д., Джонс Б. К.. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 646 с.. URL: <https://e.lanbook.com/book/131723>

4. Стивенсон, Б. Python. Сборник упражнений : учебное пособие / Б. Стивенсон ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 238 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/241025>

б) дополнительная литература:

1. Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131721>

2. Северанс, Ч. Р. Python для всех / Ч. Р. Северанс ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 262 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/241115>

3. Лучано, Р. Python. К вершинам мастерства / Р. Лучано ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 768 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93273>

в) ресурсы сети Интернет:

1. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

2. Chacon S., Straub B. Pro Git. <https://git-scm.com/book/ru/v1>, <https://progit.org/>

3. Сервис хостинга проектов GitHub (<https://github.com/>)

4. Документация по языку программирования Python (<https://www.python.org/doc/>)

5. Документация по библиотекам NumPy и SciPy (<http://docs.scipy.org/doc/>)

6. Документация по библиотеке matplotlib (<http://matplotlib.org/contents.html>)

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Windows.

– Fedora Linux

– Libre Office

– Дистрибутив языка программирования Python

– Среды разработки на Python: Mu, Spyder, PyCharm Community Edition

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск, GitHub)

- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
 - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
 - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
 - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
 - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс, аудитории для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Безродный Дмитрий, старший преподаватель кафедры физики полупроводников, ФФ ТГУ,

Алексеев Александр Олегович, ассистент кафедры физики полупроводников ФФ ТГУ.