

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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ГГФ

 И.А. Тишин



« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Протокол № 7 от 22 июня 2023

Рабочая программа дисциплины

**Основы научного программирования и технологий анализа данных**

по направлению подготовки

**05.03.04 Гидрометеорология**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:  
**«Метеорология»**

Форма обучения  
**Очная**

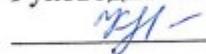
Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

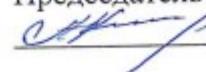
Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.06

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 И.В. Кужевская

Председатель УМК

 М.А. Каширо

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 – способность решать исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности и создавать технологические наукоемкие продукты с использованием информационно-коммуникационных технологий.

ПК-1 способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (в соответствии с профилизацией (профессиональные компетенции)

УК-1– способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

## **2. Задачи освоения дисциплины**

ИУК-1.2 – осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации;

ИОПК-4.1 – использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске, идентификации и отборе необходимой научно-технической информации в процессе решения задач в профессиональной деятельности.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 5, зачет с оценкой.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Б1.В.05 Климатическая обработка данных, Б1.В.03 Прикладное программирование в метеорологии.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

– лекции: 16 ч.;

– лабораторные работы: 18 ч.

- в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Введение в дисциплину

- Разновидности языков программирования и их сферы применения где их применяют.
- Сравнение современных языков программирования.
- Библиотеки и фреймворки .
- Краткий обзор форматов хранения гео/метео информации.

Тема 2. Инструментарий командной строки для работы с метеорологическими и климатическими данными

- Cdo.
- Grib-API.
- Net CDF 4 Reformatting Toolkit BUFR and GRIB.
- Model Evaluation Tools pb4nc.
- GMT ( generic mapping tool).

Тема 3. Введение в Пайтон, часть базовые знания

- Базовые правила языка.
- Переменные и их типы.
- Операторы и инструментарий языка.
- Структуры для хранения данных и их типы.
- Ветвление и циклы.
- Функции и аргументы .

Тема 4. Введение в Пайтон, часть расширенные знания

- Модули и работа с ними.
- Встроенные и внешние функции.
- Исключения и работа с ними.
- Основы объекто-ориентированного подхода.
- Форматированный вывод.
- Файловый обмен.

Тема 5. Модули и библиотеки

- Установка и использование библиотека.
- Оформление собственного кода в виде библиотеки.
- Numpy.
- Scipy.

Тема 6. Картография и геопривязанное представление данных

- Matplotlib.
- Cartopy и другие картографические библиотеки.

Тема 7. Прикладное машинное обучение в задачах пост обработки данных.

- Алгоритмы и их применение.
- Некоторые детали использование деревьев принятия решений.
- Случайный лес, отличия от деревьев принятия решений.
- Нейронные сети.
- Сверточные нейронные сети: отличие от перцептрона.
- Библиотеки для решения прикладных задач.

Тема 8. Оценка результатов и расчет ошибок и показателей качества прогностических данных

- Автоматизированная оценка результатов и вычисление ошибок.
- Оценка распределения ошибок и мер точности.
- Использование математических библиотек для решения задач оценки ошибок.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля выполнения лабораторных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Информационные ресурсы в гидрометеорологии».

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

**Зачет с оценкой в пятом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Предлагается решить практическую задачу (ИОПК-4.1) и представить результат решения в виде программы на языке программирования Питон. Продолжительность зачета 1,5 часа. Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Информационные ресурсы в гидрометеорологии» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится в случае, если предложенная к реализации задача решена полностью, программа полностью работоспособна.

Оценка «хорошо» ставится в случае, если поставленная задача в целом решена, однако присутствуют недочеты и неточности, незначительно влияющие на работоспособность и эффективность работы разработанной программы.

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, если есть серьезные недочеты, однако в целом направление решения поставленной задачи сформулировано верно, и задача может быть решена при устранении недочетов.

Оценка «не зачтено» ставится в случае, если оцениваемый не справился с поставленной задачей, имеются принципиальные, неустраняемые недочеты.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

- Электронный учебный курс по дисциплине в виде конспекта (презентаций) лекций
- Задания для выполнения практических работ
- Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- План семинарских / практических занятий по дисциплине.
- Методические указания по проведению лабораторных работ.
- Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- основная литература:
  - Лутц М. Изучаем Python, том 1, 5-е изд.: Пер. с англ. — Пб.: ООО «Диалектика», 2019. — 832 с.: ил. — Парал., тит. англ.
  - Свейгарт, Эл. Автоматизация рутинных задач с помощью Python: практическое руководство для начинающих. Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2016. — 592 с.
  - Федоров, Д.Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 161 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-10971-9.

– Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python: учебное пособие / В. М. Шелудько. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. – 146 с. – ISBN 978-5-9275-2649-9.

– Devpractice Team. Библиотека Matplotlib. - devpractice.ru. 2019. - 100 с.: ил.

б) дополнительная литература:

– прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и Tensorflow Орельен Жерон — Москва, Диалеттика, 2020 -

в) ресурсы сети Интернет:

– учебник по библиотеке Numpy <https://pythonist.ru/uchebnik-po-biblioteke-numpy-uchites-na-primerah/>

– Учебник по Matplotlib <https://devpractice.ru/matplotlib-book/>

– Практические примеры на Пайтон с решениями и виртуальной средой: <http://kodesource.top/index.php>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– OS Linux, Python версии не ниже 3.8

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

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**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, 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.

Лаборатории, оборудованные компьютером, подключенным к сети Интернет.

### **15. Информация о разработчиках**

Колкер Алексей Борисович, к.т.н., научный руководитель ФГБУ СибНИГМИ, доцент кафедры метеорологии и климатологии.