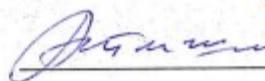


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан ГГФ

  
П.А. Гашин



Протокол №5 от 21.05.2021

Рабочая программа дисциплины

**Прикладное программирование в метеорологии**

по направлению подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Профиль подготовки:  
**«Метеорология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 И.В. Кужевская

Председатель УМК

 М.А. Каширо

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ПК-2 – Способность решать задачи в области оперативной гидрометеорологии, охраны атмосферы и гидросферы;
- ОПК-4 – Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- ИПК-2.1 – Способность применять накопленные знания о влиянии и диапазоне воздействия погоды и климата на жизнь, общество и окружающую среду в целом; понимать последствия природопользования и антропогенных воздействий на водные объекты, погоду и климат;
- ИОПК-4.1 – Умение применять современную вычислительную технику и программное обеспечение для решения стандартных задач в практической и профессиональной деятельности.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения. Код дисциплины Б1.В.02

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

Семестр 3, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Информатика», «Высшая математика», «Физика», «Физическая метеорология».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч. из которых:

- лекции: 8 ч.
- лабораторные работы: 30 ч.
- в том числе практическая подготовка: 30 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

### **Тема 1. Алгоритмы. Блок-схемы.**

Алгоритмы и их виды. Основные свойства алгоритмов. Структурные блок-схемы. Основные элементы структурных блок-схем. Правила создания блок-схем алгоритмов.

## **Тема 2. Введение в MATLAB. Интерфейс MATLAB.**

Язык и среда и программирования MATLAB. Ключевые особенности MATLAB. Матрицы, массивы и переменные. Основные объекты MATLAB. Основные типы матриц (массивов) в MATLAB. Форматы файлов MATLAB. Основные элементы интерфейса MATLAB (окна, вкладки, панели быстрого доступа). Среда моделирования Simulink. Справочная система Help.

## **Тема 3. Действия с матрицами. Основы работы в окнах «Command Window» и «Workspace».**

Создание матриц различных типов. Транспонирование матриц. Копирование матриц. Вставка и удаление строк (столбцов). Обращение к элементам матриц. Действия с матрицами и их элементами. Арифметические действия над матрицами. Арифметические, Элементарные математические, тригонометрические функции MATLAB. Системные константы MATLAB.

## **Тема 4. Файлы-сценарии и файлы-функции. Основы работы в окне «Script Editor».**

Основные свойства файлов-сценариев и файлов-функций. Создание и открытие файлов-сценариев и файлов-функций. Интегрированная среда разработки MATLAB. Интерфейс окна «Script Editor». Интерфейс редактора кода Стандартная структура файлов-сценариев и файлов-функций. Оформление и отладка программного кода. Запуск на выполнение файлов-сценариев и файлов-функций.

## **Тема 5. Импорт данных из внешних файлов. Инструмент «Import Data». Функции импорта.**

Копирование данных в MATLAB из файлов электронных таблиц (Microsoft Excel, OpenOffice Calc, Surfer, Statistica и др.). Применения инструмента «Import Data» для импорта данных из внешних файлов. Функции импорта данных. Импорт матриц (массивов, переменных) из MAT-файлов. Импорт данных из ASCII-файлов и файлов электронных таблиц. Импорт данных из файлов форматов NetCDF и HDF.

## **Тема 6. Операторы отношения, логических операций, цикла и условия.**

Операторы отношения. Логические операторы и матрицы. Счётные и несчётные циклы. Операторы цикла. Операторы условия (разветвления). Оформление циклов и условий.

## **Тема 7. Вывод и экспорта результатов. Функции экспорта.**

Вывод результатов расчёта в окно «Command Window». Экспорт результатов расчётов во внешние файлы. Функции экспорта. Сохранение матриц (массивов, переменных) в MAT-файле. Экспорт результатов в ASCII-файлы и файлы электронных таблиц. Экспорт результатов в файлы форматов NetCDF и HDF.

## **Тема 8. Графические возможности MATLAB. Основы работы в окне «Matlab Figures».**

Редактор рисунков MATLAB. Интерфейс окна «Matlab Figures». Создание новых файлов-проектов рисунков. Создание и редактирование 2D- и 3D-осей. Основные типы фигур (графиков, диаграмм и др.) в MATLAB. Сохранение проектов рисунков. Создание векторных и растровых изображений в MATLAB.

## **Тема 9. Создание графиков/диаграмм в MATLAB. Функции визуализации.**

Функции визуализации и их синтаксис. Создание линейных и точечных графиков. Создание контурных карт. Создание 3D-поверхностей. Создание нескольких фигур (графиков, диаграмм и др.) в одном файле.

## **Тема 10. Статистический анализ данных в MATLAB. Основы работы с пакетом «Statistics and Machine Learning Toolbox».**

Расчёт статистических характеристик. Функции дескриптивной статистики. Корреляционно-регрессионный анализ данных в MATLAB. Создание статистических графиков/диаграмм (гистограмм, квантильных диаграмм и др.). Интерполяция и аппроксимация данных в MATLAB. Расчёт и визуализация погрешностей расчёта (доверительного интервала). Выявление и устранение выбросов в данных в MATLAB.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения опросов по лекционному материалу, проверки отчётов по лабораторным работам 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 «Прикладное программирование в метеорологии».

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

**Экзамен в третьем семестре** проводится в форме экзаменационного теста, включающего как теоретические вопросы по дисциплине, проверяющие ИПК-2.1, так и практические вопросы, проверяющие ИОПК-4.1. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Прикладное программирование в метеорологии» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=26215>.

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

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Лазарев Ю.Ф. Начала программирования в среде MatLAB: Учебное пособие. – К.: НТУУ "КПИ", 2003. – 424 с.

2. Андрейченко Д.К., Чурсова Ю.В., Кононов В.В., Супрун Д.В. Основы работы в среде Matlab. – Саратов: СГУ им. Н.Г. Чернышевского, 2012. – 110 с.

3. Половко А.М., Бутусов П.Н. MATLAB для студента. – СПб: БХВ-Петербург, 2005. – 320 с.

4. Дьяков В.П. Полный самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.

5. Дьяков В., Круглов В. Математические пакеты расширения MATLAB. Специальный справочник. – СПб: Питер, 2001. – 480 с.

б) дополнительная литература

6. Чернецова Е.А. Лабораторный практикум «Введение в MATLAB». – СПб.: изд. РГГМУ, 2006. – 88 с.

7. Коткин Г.Л., Черкасский В.С. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB: Учебное пособие. – Новосибирск: Новосиб. ун-т., 2001. – 173 с.

8. Дашенко А.Ф., Дашенко, Кириллов В.Х., Коломиец Л.В., Оробей В.Ф. MATLAB в инженерных и научных расчетах. – Одесса: «Астропринт», 2003. – 214 с.

в) ресурсы сети Интернет:

<a href="https://www.mathworks.com/products/matlab.html">https://www.mathworks.com/products/matlab.html</a>	MathWorks. MATLAB & Simulink
---	------------------------------------

<a href="https://docs.exponenta.ru/matlab/index.html">https://docs.exponenta.ru/matlab/index.html</a>	Сообщество «Экспонента». Документация по MATLAB на русском языке
<a href="http://meteo.ru/data">http://meteo.ru/data</a>	ВНИИГМИ-МЦД. Доступ к данным
<a href="https://climate.copernicus.eu/climate-reanalysis">https://climate.copernicus.eu/climate-reanalysis</a>	Copernicus. Climate reanalysis
<a href="http://geo.tsu.ru/resources/meteo_res/meteobook/index.php">http://geo.tsu.ru/resources/meteo_res/meteobook/index.php</a>	Литература, имеющаяся на сайте кафедры метеорологии и климатологии ТГУ

### 13. Перечень информационных ресурсов

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- пакет MATLAB R2015b;
  - Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - 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 лабораторных работ, 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.

### 15. Информация о разработчиках

Пустовалов Константин Николаевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии; научный сотрудник ИМКЭС СО РАН.

