

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.11.03 Компьютерные технологии в профессиональной
деятельности**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль):

Метеорология, спутниковые и цифровые технологии

Уровень

Бакалавриат

Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано

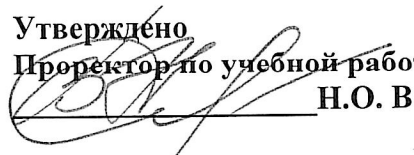
Руководитель ОПОП



Восканян К.Л.

Утверждено

Проректор по учебной работе



Н.О. Верещагина

Рекомендована решением

Ученого совета метеорологического факультета

30.06.2023 г., протокол № 12

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
метеорологических прогнозов

05.06.2023 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Анискина О.Г.

Автор-разработчик:

к.ф.-м.н. Анискина О.Г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать общепрофессиональную компетенцию, а также необходимый объём знаний, умений и навыков, необходимых для использования современных компьютерных технологий при сборе, обработке, анализе, визуализации метеорологической информации, а также умеющих применять достижения современных компьютерных технологий при составлении прогнозов погоды разного пространственно-временного разрешения.

Задачи дисциплины:

1. Сформировать знание:
 - современных компьютерных технологий, основанных на применении математического, программного и информационного обеспечения,
 - общетеоретических основ построения и использования компьютерных технологий для обработки метеорологической информации,
 - методов решения профессиональных задач с использованием компьютерных технологий,
2. Сформировать умение:
 - формализовывать задачи, возникающие при решении профессиональных задач,
 - разрабатывать алгоритмы и выбирать методы решения профессиональных задач с использованием компьютерных технологий,
3. Сформировать владение
 - навыками работы с метеорологическими данными с использованием современных компьютерных технологий,
 - навыками использования современного программного обеспечения для решения профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы, изучается в 4 семестре очной формы обучения и на 2 курсе заочной формы обучения для освоения общепрофессиональных компетенций.

Изучению данной дисциплины предшествует изучение следующих дисциплин:

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Математика», «Иностранный язык», «Статика и термодинамика атмосферы», «Радиация в атмосфере», «Введение в метеорологическую специальность», «Прикладная математика», «Прикладная физика», «Теоретическая механика», «Общая метеорология».

Изучается параллельно в 4 семестре очной формы обучения и на 2 курсе заочной формы обучения изучаются следующие дисциплины:

«Введение в информационные технологии», «Системы искусственного интеллекта», «Вычислительная математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Гидромеханика (Механика жидкости и газа)», «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии».

Дисциплина может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, в преддипломной практике, а также при написании выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ОПК-6

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-6. Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем	ОПК-6.1. Знает подходы к решению профессиональных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем ОПК-6.2. Умеет решать прикладные задачи с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем ОПК-6.3. Владеет существующими средствами реализации информационных технологий (методических, информационных, математических, алгоритмических, технических и программных) при решении задач профессиональной деятельности	Знать: – современные компьютерные технологии и основы их применения в профессиональной деятельности; Уметь: – выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения профессиональных задач на основе современных компьютерных технологий; Владеть: – навыками обработки и анализа метеорологических данных с использованием современных компьютерных технологий; – навыками работы с современным программным обеспечением для решения профессиональных задач.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	Семестр	Итого	Курс	Итого
	4 семестр		2 курс	
Зачётные единицы	4	4	4	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	88	88	22	22
в том числе:	-	-	-	-
— лекции	34	34	8	8
— занятия семинарского типа	-	-	-	-
— практические занятия	36	36	8	8
— лабораторные занятия	18	18	6	6
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	54,84	54,84	120,84	120,84
в том числе:	-	-	-	-
— курсовая работа	-	-	-	-
— контрольная работа	-	-	-	-
Контроль:	1,16	1,16	1,16	1,16
ВСЕГО ЧАСОВ:	144	144	144	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Виды учебной работы, в том числе самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС			
4 семестр								
1	Введение: Компьютерные технологии в метеорологии	2	2	-	0,84	Опрос на лекции, отчёт о выполнении лабораторной работы № 1	ОПК-6	ОПК-6-1
2	Основы работы с мультимедийной информацией	2	-	4	2	Опрос на лекции	ОПК-6	ОПК-6-1
3	Технические средства и программное	2	-		2	Опрос на лекции	ОПК-6	ОПК-6-1

	обеспечение компьютерных технологий							
4	Представление метеорологических данных	4	-	6	7	Электронное тестирование Moodle (тест № 1), Опрос на лекции	ОПК-6	ОПК-6-1
5	Базы метеорологических данных	4	2	4	7	Электронное тестирование в Moodle (тест № 2), Опрос на лекции, отчёт о выполнении лабораторной работы № 2, 3	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
6	Визуализация метеорологических данных	4	4	6	7	Электронное тестирование в Moodle (тест № 3), опрос на лекции, отчёт о выполнении лабораторной работы № 4	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
7	Алгоритмы.	4	2	4	7	Электронное тестирование в Moodle (тест № 4), вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы № 5	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
8	Языки программирования и их использование в метеорологической деятельности	8	6	6	8	Электронное тестирование в Moodle (тест № 5), письменный опрос на лекции, отчёт о выполнении лабораторных работ № 7, 8	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
9	Использование искусственного интеллекта в метеорологической деятельности	4	2	4	7	Электронное тестирование в Moodle (тест № 6), письменный опрос на лекции, отчёт о выполнении лабораторной работы № 9	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
10	Решение профессиональных задач с			2	7	Отчёт по решению профессиональной задачи	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3

	использование м компьютерных технологий							
	ИТОГО	34	18	36	54, 84			

Таблица 4. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Виды учебной работы, в том числе самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС			
2 курс								
1	Введение: Компьютерные технологии в метеорологии	2	—	-	0,8 4	Опрос на лекции, отчёт о выполнении лабораторной работы № 1	ОПК-6	ОПК-6-1
2	Основы работы с мультимедийн ой информацией	—	-	—	2	Опрос на лекции	ОПК-6	ОПК-6-1
3	Технические средства и программное обеспечение компьютерных технологий	—	-		2	Опрос на лекции	ОПК-6	ОПК-6-1
4	Представление метеорологиче ских данных	2	-	2	12	Электронное тестирование Moodle (тест № 1), Опрос на лекции	ОПК-6	ОПК-6-1
5	Базы метеорологиче ских данных	—	2	—	18	Электронное тестирование в Moodle (тест № 2), Опрос на лекции, отчёт о выполнении лабораторной работы № 2, 3	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3

6	Визуализация метеорологических данных	–	2	–	18	Электронное тестирование в Moodle (тест № 3), опрос на лекции, отчёт о выполнении лабораторной работы № 4	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
7	Алгоритмы.	–	–	2	12	Электронное тестирование в Moodle (тест № 4), вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы № 5	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
8	Языки программирования и их использование в метеорологической деятельности	2	2	–	22	Электронное тестирование в Moodle (тест № 5), письменный опрос на лекции, отчёт о выполнении лабораторных работ № 7, 8	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
9	Использование искусственного интеллекта в метеорологической деятельности	2	–	2	16	Электронное тестирование в Moodle (тест № 6), письменный опрос на лекции, отчёт о выполнении лабораторной работы № 9	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
10	Решение профессиональных задач с использованием компьютерных технологий		–	2	18	Отчёт по решению профессиональной задачи	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
	ИТОГО	8	6	8	120,84			

4.3. Содержание разделов дисциплины

Таблица 5. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Введение: Компьютерные технологии	Роль и место дисциплины в освоении метеорологической специальности. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины и её связь с другими дисциплинами. Основные направления развития компьютерных технологий и их применений в метеорологии. Понятие информации, компьютерной технологии. История развития компьютерных технологий	ОПК-6
2	Технические средства и программное обеспечение компьютерных технологий	Технические средства реализации компьютерных технологий. Компьютер и его составные части. Принципы классификации компьютеров. Программное обеспечение: базовое и прикладное. Современные операционные системы. ОС Window, LINUX.	ОПК-6
3	Основы работы с мультимедийной информацией	Электронные презентации. Современные способы организации презентаций. Создание и оформление новой презентации. Способы печати презентаций. Сохранение и показ презентации. Принципы планирования показа презентации	ОПК-6
4	Представление метеорологических данных	Форматы представления метеорологических данных. Текстовые. Бинарные. CRIB. NetCDF. HDF5. Конвертация данных. CDO.	ОПК-6
5	Базы метеорологических данных	Базы данных: основные понятия. Компоненты баз данных. Система управления базой данных. Классификация баз данных. Иерархические базы данных. Реляционные базы данных. Язык запросов. СУБД MS Access. Фильтрация и сортировка данных в СУБД MS Access	ОПК-6
6	Визуализация метеорологических данных	Программное обеспечение для визуализации различных метеорологических данных. Grapher. Gnuplot. GRADS. R. Octave. Surfer.	ОПК-6
7	Алгоритмы	Определение алгоритма. Необходимость алгоритмов. Свойства алгоритмов. Псевдокод. Блок-схемы. Виды алгоритмов. Алгоритмизация. Сложность алгоритмов. Использование алгоритмов в компьютерных технологиях. Использование алгоритмов в машинном обучении.	ОПК-6
8	Языки программирования и их использование в метеорологической деятельности	Языки программирования. История. Эволюция. Компиляторы. Трансляторы. Скриптовые языки. Fortran. R. Python. Скрипты grads.	ОПК-6
9	Использование искусственного интеллекта в метеорологической деятельности	Определение термина «искусственный интеллект» (ИИ). Области применения ИИ. Данные и ИИ. Роль алгоритма в ИИ. Роль аппаратных средств при использовании ИИ. Анализ данных с использованием ИИ. Машинное обучение. Глубокое обучение. Нейронные сети.	ОПК-6

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 6. Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№	№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
4 семестр				
1	1	Лабораторная работа № 1 Введение в компьютерные технологии в метеорологии	2	2
2	5	Лабораторная работа № 2 Работа со стационарными метеорологическими данными	2	2
3	6	Лабораторная работа № 3 Визуализация метеорологических данных в R и gnuplot	2	2
4	6	Лабораторная работа № 4 Визуализация метеорологических данных в grapher и surfer	2	2
5	7	Лабораторная работа № 5 Разработка алгоритмов решения метеорологических задач	8	2
6	8	Лабораторная работа № 6-7 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования fortran	4	2
7	8	Лабораторная работа № 8 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования R	2	2
8	9	Лабораторная работа № 9 Решение метеорологических задач с использованием языков программирования	2	2

Таблица 7. Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№	№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
2 курс				
1	1	Лабораторная работа № 1 Введение в компьютерные технологии в метеорологии	0	2
2	5	Лабораторная работа № 2 Работа со станционными метеорологическими данными	0	2
3	6	Лабораторная работа № 3 Визуализация метеорологических данных в R и gnuplot	2	2
4	6	Лабораторная работа № 4 Визуализация метеорологических данных в grapher и surfer	0	2
5	7	Лабораторная работа № 5 Разработка алгоритмов решения метеорологических задач	0	2
6	8	Лабораторная работа № 6-7 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования fortran	4	2
7	8	Лабораторная работа № 8 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования R	0	2
8	9	Лабораторная работа № 9 Решение метеорологических задач с использованием языков программирования	0	2

Таблица 8. Содержание практических занятий для очной формы обучения

№	№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
4 семестр				
1	2	Практическая работа № 1 и 2	4	3

		Создание презентаций и их представление		
2	4	Практическая работа № 3 Работа с метеорологическими данными	2	3
3	4	Практическая работа № 4 Работа с данными в форматах GRIB и NetCDF	2	3
4	4	Практическая работа № 5 Конвертация форматов данных с использованием CDO	2	3
5	5	Практическая работа № 6-7 Работа с базами данных	4	3
6	6	Практическая работа № 8 Визуализация с использованием gnuplot	2	3
7	6	Практическая работа № 9 Визуализация метеорологических данных с использованием grads	2	3
8	6	Практическая работа № 10 Визуализация метеорологических данных с использованием panoply	2	3
9	7	Практическая работа № 11-12 Разработка алгоритмов решения метеорологических задач	4	3
10	8	Практическая работа № 13-14 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования fortran	4	3
11	8	Практическая работа № 15 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования R	2	3
12	9	Практическая работа № 16-17 Решение метеорологических задач с использованием нейронных сетей	4	3
13	10	Практическая работа № 18 Решение профессиональной задачи с использованием компьютерных технологий	2	3

Таблица 9. Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№	№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2 курс				
1	2	Практическая работа № 1 и 2	0	3

		Создание презентаций и их представление		
2	4	Практическая работа № 3 Работа с метеорологическими данными	0	3
3	4	Практическая работа № 4 Работа с данными в форматах GRIB и NetCDF	2	3
4	4	Практическая работа № 5 Конвертация форматов данных с использованием CDO	0	3
5	5	Практическая работа № 6-7 Работа с базами данных	0	3
6	6	Практическая работа № 8 Визуализация с использованием gnuplot	0	3
7	6	Практическая работа № 9 Визуализация метеорологических данных с использованием grads	0	3
8	6	Практическая работа № 10 Визуализация метеорологических данных с использованием panoply	0	3
9	7	Практическая работа № 11-12 Разработка алгоритмов решения метеорологических задач	4	3
10	8	Практическая работа № 13-14 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования fortran	0	3
11	8	Практическая работа № 15 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования R	0	3
12	9	Практическая работа № 16-17 Решение метеорологических задач с использованием нейронных сетей	4	3
13	10	Практическая работа № 18 Решение профессиональной задачи с использованием компьютерных технологий	2	3

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «**Компьютерные технологии в профессиональной деятельности**» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 10. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
– Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр	100
– Максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля:	100
в том числе максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	30

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: **зачет с оценкой.**

Форма проведения зачета с оценкой: решение профессиональной задачи.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 11. Распределение баллов по видам учебной работы — 4 семестр для очной формы обучения и 2 курс для заочной формы обучения

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 11.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности знаний		
1.2	Выполнение лабораторных работ	<u>10</u>	<u>30</u>
1.2.1	Лабораторная работа № 1	1	3
1.2.2	Лабораторная работа № 2	1	3
1.2.3	Лабораторная работа № 3	1	3
1.2.4	Лабораторная работа № 4	1	3
1.2.5	Лабораторная работа № 5	1	3
1.2.6	Лабораторная работа № 6	1	3
1.2.7	Лабораторная работа № 7	1	3
1.2.8	Лабораторная работа № 8	1	3
1.2.9	Лабораторная работа № 9	2	6
Итого баллов по обязательной части		12	40
2. Вариативная часть			
2.1	Тест (базовый уровень сложности)	<u>10</u>	<u>25</u>
2.1.1	Тест на тему «Форматы данных, используемых в метеорологии»	2	5
2.1.2	Тест на тему «Визуализация метеорологических данных»	2	5
2.1.3	Тест на тему «Языки программирования»	2	5
2.1.4	Тест на тему «Алгоритмы решения метеорологических задач»	2	5

2.1.5	Тест на тему «Использование искусственного интеллекта при решении профессиональных задач»	2	5
2.2	Решение профессиональных задач	<u>18</u>	<u>35</u>
2.2.1	Решение профессиональных задач с использованием языка программирования fortran	5	10
2.2.2	Решение профессиональных задач с использованием языка программирования r	5	10
2.2.3	Решение профессиональных задач с использованием языка программирования python	5	10
2.2.3	Решение профессиональной задачи «Визуализация результатов прогноза»	3	5
2.3	Участие в олимпиаде по компьютерным технологиям:		<u>10</u>
2.4.1	участник внутривузовской олимпиады		1
2.3.2	призер внутривузовской олимпиады		5
2.3.3	участие в межвузовской олимпиаде		2
2.3.4	призер межвузовской олимпиады		10
2.3.5	призер национальной олимпиады		20
3.1	Участие в стартап-проекте, связанном с компьютерными технологиями		10
3.2	Участие в акселерационной программе университета / конкурсе грантов Росмолодежи с проектом, связанным с компьютерными технологиями		10
3.2.1	участие		10
3.2.2	победа		20
Итого баллов по вариативной части		28	60
4.1	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 11.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено (отлично)	85-100
Зачтено (хорошо)	64-84
Зачтено (удовлетворительно)	40-63
Не зачтено (неудовлетворительно)	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Кузин, А. В. Разработка баз данных в системе Microsoft Access : учебник / А.В. Кузин, В.М. Демин. — 4-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 224 с. — (Среднее

профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-752-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185895>

2. Дадян, Э. Г. Данные: хранение и обработка : учебник / Э.Г. Дадян. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 205 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015663-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2149045>

3. Давыдова, Н. А. Программирование : учебное пособие / Н. А. Давыдова, Е. В. Боровская. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2025. - 241 с. - (Педагогическое образование). - ISBN 978-5-93208-831-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2191861>

4. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : краткий курс / Р. А. Сузи. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 263 с. - ISBN 5-9556-0058-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2162626>

5. Мухин, Л. В. Основы программирования на языке фортран : учебно-методическое пособие / Л. В. Мухин, Н. А. Ермакова, А. Е. Ванышин. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 86 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895304>

Дополнительная литература

1. Бартенев О. В. Современный Фортран. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000. - 449 с.

2. Введение в язык программирования R [электронный ресурс] <https://textbook.rintro.ru/>

3. Уикем Х., Гроссер М., Буманн Х К вершинам мастерства / пер. с англ. А. Ю. Гинько. – М.: ДМК Пресс, 2024. – 752 с

4. Нечаев А. Н. Краткое введение в GNUPLOT <http://www.phys.vsu.ru/~meremianin/pdfs/gnuplot-gdoc.pdf>

5. Руководство пользователя gnuplot [электронный ресурс] http://www.gnuplot.info/docs_5.2/Gnuplot_5.2.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс: Гидрометцентр РФ. Режим доступа - <https://meteoinfo.ru/>

2. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://netology.ru/>

3. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/>

4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillbox.ru/>

5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillfactory.ru/>

6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openedu.ru/>

7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. office 2010 49671955 01.02.2012

2. windows 7 48130165 21.02.2011

3. GNU Fortran - компилятор (свободно распространяемое программное обеспечение).

4. GRADS - система анализа и представления данных (свободно распространяемое программное обеспечение).

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>
3. Электронный каталог Научной библиотеки РРГМУ. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
4. Электронный каталог библиотеки РНБ. Режим доступа: https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа <https://biblioclub.ru/>
6. Электронная образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
7. Электронная библиотечная система eLibrary. Режим доступа <https://elibrary.ru>
8. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. [База данных исследований Центра стратегических разработок](https://www.csr.ru/ru/research/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.csr.ru/ru/research/>
2. [База данных международных индексов научного цитирования Scopus](http://www.scopus.com/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>
3. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](http://webofscience.com/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://webofscience.com/>
4. [База данных НИП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор»](https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>
5. [База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника»](https://n-t.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://n-t.ru/>
6. [Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики](https://rosstat.gov.ru/statistic) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
7. [Электронная библиотечная система «Znanium»](https://znanium.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.ru/>
8. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urait.ru/>
9. [Электронная научная библиотека «Elibrary»](https://elibrary.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
10. [Электронная научная библиотека «КиберЛенинка»](https://cyberleninka.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программе дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченностью доступа к архиву метеорологических карт и наблюдений

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.