

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**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

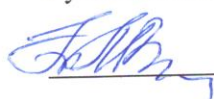
05.03.05 Прикладная гидрометеорология

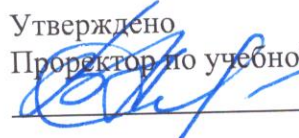
Направленность (профиль)
«Метеорология, спутниковые и цифровые технологии»

Уровень:
Бакалавриат

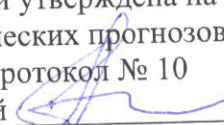
Форма обучения
Очная/Заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Восканян К.Л.

Утверждено
Проректор по учебной работе
 Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета метеорологического факультета
30.06.2023, протокол № 12

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
метеорологических прогнозов
05.06.2023, протокол № 10
Зав. кафедрой  Анискина О.Г.

Автор-разработчик:
к.ф.м.н. О.Г. Анискина

Санкт-Петербург
2023

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:

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

- методами работы с метеорологическими данными с использованием современных компьютерных технологий,
- методами 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 предшествуют следующие дисциплины:

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 с такими дисциплинами как:

«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 необходима для изучения дисциплин:

«Основы численных прогнозов погоды», «Мезомасштабные процессы в атмосфере», «Использование профессионального программного обеспечения в гидрометеорологии», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Статистика в метеорологии», «Динамика атмосферы», «Основы физики околоземного космического пространства», «Гидродинамические прогнозы погоды», «Искусственный интеллект в метеорологии», «Нейронные сети в обработке спутниковой

информации», «Численные модели атмосферы» при прохождении практик, 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, основанных на применении математического, программного и информационного обеспечения, – общетеоретические основы построения и использования компьютерных технологий для обработки метеорологической информации, – методы решения профессиональных задач с использованием компьютерных технологий, Уметь: – формализовывать задачи, возникающие при решении профессиональных задач, – разрабатывать алгоритмы и выбирать методы решения профессиональных задач с использованием компьютерных технологий, Владеть: – методами работы с метеорологическими данными с использованием современных компьютерных технологий, – методами использования современного программного обеспечения 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:	89	89	23	23
в том числе:	-	-	-	-
лекции	34	34	8	8
занятия семинарского типа:	36	36	14	14
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
в том числе:				
текущий контроль успеваемости	1,0	1,0	1,0	1,0
промежуточная аттестация	0,16	0,16	0,16	0,16
Всего часов:	144	144	144	144
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в том числе самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС			
4 семестр								
1	Тема 1. Введение: Компьютерные технологии	2	0	0	0,84	Фронтальный опрос на лекции	ОПК-6	ОПК-6-1
2	Тема 2. Технические средства и программное обеспечение компьютерных технологий	2	0	2	2	Фронтальный опрос на лекции, представление результатов выполнения практической работы № 1 (электронная презентация)	ОПК-6	ОПК-6-1
3	Тема 3. Основы работы с мультимедийной информацией	2	0	0	2	Фронтальный опрос на лекции	ОПК-6	ОПК-6-1
4	Тема 4. Представление метеорологических данных	4	0	6	7	Электронное тестирование Moodle (тест № 1), представление результатов выполнения практических работ	ОПК-6	ОПК-6-1

						№ 2, 3 (в письменном виде)		
5	Тема 5. Базы метеорологических данных	4	4	4	7	Электронное тестирование в Moodle (тест № 2), фронтальный опрос на лекции, представление результатов выполнения лабораторной работы № 1 и практической работы № 4 (в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-1-3
Текущий контроль успеваемости – 1,0								
6	Тема 6. Визуализация метеорологических данных	4	4	6	7	Электронное тестирование в Moodle (тест № 3), представление результатов выполнения лабораторной работы № 2 и практической работы № 5(в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
7	Тема 7. Алгоритмы	4	2	4	7	Электронное тестирование в Moodle (тест № 4), представление результатов выполнения лабораторной работы № 3 и практической работы № 6 (в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
8	Тема 8. Языки программирования и их использование в метеорологической деятельности	8	8	10	8	Электронное тестирование в Moodle (тест № 5), представление результатов выполнения лабораторной работы № 4 и практических работ № 7, 8(в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
9	Тема 9. Использование искусственного интеллекта в метеорологической деятельности	4	0	4	14	Электронное тестирование в Moodle (тест № 6), представление результатов выполнения практической работы № 9 (в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
11	Промежуточная аттестация – 0,16							
	Итого	34	18	36	54,84			
	Всего часов: 144							

Таблица 4. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в том числе самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС			
2 курс								
1	Тема 1. Введение: Компьютерные технологии	2	0	0	2,84	Фронтальный опрос на лекции	ОПК-6	ОПК-6-1
2	Тема 2. Технические средства и программное обеспечение компьютерных технологий	0	0	0	8	Фронтальный опрос на лекции, представление результатов выполнения практической работы № 1 (электронная презентация)	ОПК-6	ОПК-6-1
3	Тема 3. Основы работы с мультимедийной информацией	0	0	0	10	Фронтальный опрос на лекции	ОПК-6	ОПК-6-1
4	Тема 4. Представление метеорологических данных	2	0	0	20	Электронное тестирование Moodle (тест № 1), представление результатов выполнения практических работ № 2, 3 (в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1
5	Тема 5. Базы метеорологических данных	0	2	0	20	Электронное тестирование в Moodle (тест № 2), фронтальный опрос на лекции, представление результатов выполнения лабораторной работы № 1 и практической работы № 4 (в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2, ОПК-6-3
Текущий контроль успеваемости – 1,0								
6	Тема 6. Визуализация метеорологических данных	2	2	2	20	Электронное тестирование в Moodle (тест № 3), представление результатов выполнения лабораторной работы № 2 и практической работы № 5(в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2, ОПК-6-3

7	Тема 7. Алгоритмы	0	0	2	10	Электронное тестирование в Moodle (тест № 4), представление результатов выполнения лабораторной работы № 3 и практической работы № 6 (в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
8	Тема 8. Языки программирования и их использование в метеорологической деятельности	2	2	4	20	Электронное тестирование в Moodle (тест № 5), представление результатов выполнения лабораторной работы № 4 и практических работ № 7, 8(в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
9	Тема 9. Использование искусственного интеллекта в метеорологической деятельности	0	0	0	10	Электронное тестирование в Moodle (тест № 6), представление результатов выполнения практической работы № 9 (в письменном виде)	ОПК-6	ОПК-6-1, ОПК-6-2 ОПК-6-3
11	Промежуточная аттестация – 0,16							
	Итого	8	6	8	120,84			
	Всего часов: 144							

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 5. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 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	Тема 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	Тема 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	Тема 4. Представление метеорологических данных	Форматы представления метеорологических данных. Текстовые. Бинарные. CRIB. NetCDF. HDF5. Конвертация данных. CDO.	ОПК-6

5	Тема 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	Тема 6. Визуализация метеорологических данных	Программное обеспечение для визуализации различных метеорологических данных. Grapher. Gnuplot. GRADS. R. Octave. Surfer.	ОПК-6
7	Тема 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	Тема 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	Тема 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	5	Лабораторная работа № 1 Работа со станционными метеорологическими данными из базы данных Гидрометцентра РФ	6	2
2	6	Лабораторная работа № 2 Визуализация и анализ метеорологических данных, представленных в разных форматах (ASCII, grib1, grib2, netcdf, bufr)	6	2
3	7	Лабораторная работа № 3 Разработка алгоритмов решения метеорологических задач	4	2
4	8	Лабораторная работа № 4 Создание, отладка и использование программ для решения метеорологических задач с использованием различных языков программирования (fortran, R, python)	12	4
		Всего	28	10

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	5	Лабораторная работа № 1 Работа со станционными метеорологическими данными из базы данных Гидрометцентра РФ	10	8
2	6	Лабораторная работа № 2 Визуализация и анализ метеорологических данных, представленных в разных форматах (ASCII, grib1, grib2, netcdf, bufr)	10	8
3	7	Лабораторная работа № 3 Разработка алгоритмов решения метеорологических задач	8	8
4	8	Лабораторная работа № 4 Создание, отладка и использование программ для решения метеорологических задач с использованием различных языков программирования (fortran, R, python)	10	8
		Всего:	38	32

Таблица 8. Содержание практических занятий для очной формы обучения

№	№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовк и
4 семестр				
1	2	Практическая работа № 1 Создание презентаций и их представление	4	2
2	4	Практическая работа № 2 Работа с метеорологическими станционными данными	4	2
3	4	Практическая работа № 3 Работа с данными в форматах GRIB и NetCDF и конвертация форматов данных	6	2
4	5	Практическая работа № 4 Работа с базами данных анализа, прогноза и реанализа	6	2
5	6	Практическая работа № 5 Визуализация метеорологических данных с использованием программный продуктов gnuplot, grads, panoply	8	2
6	7	Практическая работа № 6 Разработка алгоритмов решения метеорологических задач	6	2
7	8	Практическая работа № 7 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования fortran	8	2
8	8	Практическая работа № 8 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования R	8	4
9	9	Практическая работа № 9 Решение метеорологических задач с использованием нейронных сетей	8	4
		Всего:	58	22

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 Создание презентаций и их представление	4	2
2	4	Практическая работа № 2 Работа с метеорологическими станционными данными	6	4
3	4	Практическая работа № 3 Работа с данными в форматах GRIB и NetCDF и конвертация форматов данных	6	6
4	5	Практическая работа № 4 Работа с базами данных анализа, прогноза и реанализа	5	5
5	6	Практическая работа № 5 Визуализация метеорологических данных с использованием программных продуктов gnuplot, grads, panoply	7	5
6	7	Практическая работа № 6 Разработка алгоритмов решения метеорологических задач	4	2
7	8	Практическая работа № 7 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования fortran	7	7
8	8	Практическая работа № 8 Решение метеорологических задач с использованием языка программирования R	7	7
9	9	Практическая работа № 9 Решение метеорологических задач с использованием нейронных сетей	6	6
		Всего:	8	44

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/course/view.php?id=3823>

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 8. 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	20

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.

Форма проведения зачета: устный ответ на один вопрос в билете.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 9. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 9.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1.	Обязательная часть		
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности знаний	<u>3</u>	<u>10</u>
1.1.1	Тестирование (минимальное количество баллов за 30-49% правильных ответов, максимальное количество баллов за >85% правильных ответов)	3	10
1.2	Выполнение лабораторных работ	<u>10</u>	<u>30</u>
1.2.1	Лабораторная работа № 1 «Работа со станционными данными» (минимальное количество баллов – работа с данными одной станции, максимальное количество баллов – обработка, визуализация и анализ данных с пяти станций различных климатических регионов)	1	2
1.2.2	Лабораторная работа № 2 «Визуализация и анализ метеорологических данных, представленных в разных форматах» (максимальное количество данных – графики, рисунки, соответствующих требованиям печатных изданий)	2	3
1.2.3	Лабораторная работа № 3 «Разработка алгоритмов решения метеорологических задач» (минимальное количество баллов – разработка линейного алгоритма, максимальное – разработка эффективного (оптимального) алгоритма)	3	5
1.2.4	Лабораторная работа № 4 «Создание, отладка и использование программ для решения метеорологических задач с использованием различных языков программирования» (максимальное количество баллов – использование всех современных методов программирования)	3	10
Итого баллов по обязательной части		13	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 9.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	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. Ваньшин. - 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 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.csr.ru/ru/research/>
2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>
3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://webofscience.com/>
4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>
5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://n-t.ru/>
6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
7. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.ru/>
8. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urait.ru/>
9. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
10. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [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 аудитория для проведения занятий лекционного типа — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

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.