

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05.ДВ.01.01 Метеорологические данные: цифровые базы и
визуализация**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

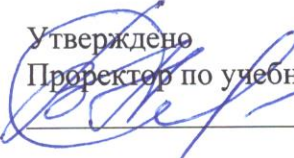
Направленность (профиль)
«Прикладная метеорология»

Уровень:
Бакалавриат

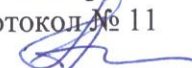
Форма обучения
Заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Волобуева О.В.

Утверждено
Проректор по учебной работе
 Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета метеорологического факультета
09.06.2025, протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
метеорологических прогнозов
12.05.2025, протокол № 11
Зав. кафедрой  О.Г. Анискина

Автор-разработчик:
к.г.н. И.В. Лаврова

Санкт-Петербург
2025

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системных знаний о современных цифровых базах метеорологических данных, освоение методов работы с метеорологическими форматами данных, приобретение практических навыков обработки и визуализации метеорологической информации с использованием специализированного программного обеспечения.

Задача - знакомство с СУБД для первичной обработки массивов и расчетов климатических характеристик, а также визуализация метеорологических данных с помощью программных продуктов.

1. Сформировать знание: основы работы с цифровыми базами метеорологических данных.
2. Сформировать умение: применять современные технологии, численные модели и алгоритмы машинного обучения для анализа, визуализации метеорологических данных.
3. Сформировать владение: навыками работы с программным обеспечением для обработки цифровых массивов данных, визуализации метеорологической информации.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы, изучается в 7 семестре для освоения общепрофессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Физика», «Математика», «Иностранный язык», «Введение в метеорологическую специальность», «Статика и термодинамика атмосферы», «Радиация в атмосфере», «Введение в метеорологическую специальность», «Прикладная математика», «Прикладная физика», «Теоретическая механика», «Общая метеорология».

Изучается параллельно в 7 семестре с такими дисциплинами как:

«Геоинформационные системы в метеорологии», «Цифровые методы обработки спутниковой информации», «Искусственный интеллект в метеорологии», «Методы и средства контроля загрязнения атмосферы», «Космическая метеорология», «Методы зондирования окружающей среды».

Дисциплина необходима для изучения дисциплин:

«Практическая метеорология», «Метеорологическое обеспечение полётов», при прохождении практик, написании выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-1

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1. способен применять современные методы зондирования, современные и спутниковые технологии для получения и обработки гидрометеорологической	ПК-1.1. знать современные методы активного и пассивного зондирования атмосферы, принципы работы численных моделей, ГИС, нейронных сетей, цифровые методы обработки спутниковой и радиолокационной информации	Знать: - структуру и форматы хранения метеорологических данных. - программы по обработке и визуализации метеорологических данных; - доступные источники данных метеорологической информации.

информации	ПК-1.2. уметь применять геоинформационные системы, нейросетевые алгоритмы и методы компьютерного зрения для обработки спутниковых данных, оценивать качество и достоверность полученной информации ПК-1.3. владеть навыками работы с базами спутниковых и радиолокационных данных, методами дешифрирования и интерпретации результатов зондирования, технологиями контроля загрязнения атмосферы	Уметь: - обрабатывать архивные данные наблюдений с наземных метеорологических станций; - обрабатывать архивные данные наблюдений реанализа; - рассчитать основные климатические характеристики; - визуализировать полученные результаты в виде метеорологических полей и графиков. Владеть: - навыками обработки и визуализации метеорологических данных с помощью современного программного обеспечения.
------------	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет: 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

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

Объём дисциплины	Заочная форма обучения	
	Семестр	Итого
	7 семестр	
Зачётные единицы	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	8	8
в том числе:	-	-
☐ лекции	4	4
☐ занятия семинарского типа:	-	-
☐ практические занятия	-	-
☐ лабораторные занятия	4	4
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	63,34	63,34
в том числе:	-	-
☐ курсовая работа	-	-
☐ контрольная работа	-	-
Контроль:	0,66	0,66
в том числе:		
текущий контроль успеваемости	0,5	0,5
промежуточная аттестация	0,16	0,16
Всего часов:	72	72
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в том числе самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
---	-----------------	---	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------

		Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
7 семестр							
1	Тема 1. Виды метеорологической информации. Форматы хранения метеорологических данных.	0	0	13,34	Опрос на лекции	ПК-1	ПК-1-1, ПК-1-2 ПК-1-3
2	Тема 2. Контроль качества гидрометеорологических данных наблюдений	2	0	10	Опрос на лекции	ПК-1	ПК-1-1, ПК-1-2 ПК-1-3
3	Тема 3. Проектирование баз данных в MS Access.	2	2	15	Опрос на лекции	ПК-1	ПК-1-1, ПК-1-2 ПК-1-3
Текущий контроль успеваемости -0,5							
4	Тема 4. Возможности CDO (The Climate Data Operators) для работы с метеорологическими данными.	0	2	15	Опрос на лекции	ПК-1	ПК-1-1, ПК-1-2 ПК-1-3
7	Тема 5. Доступные источники архивных метеорологических данных наблюдений.	0	0	10	Опрос на лекции	ПК-1	ПК-1-1, ПК-1-2 ПК-1-3
Промежуточная аттестация – 0,16							
Итого		4	4	63,34			
Всего: 72							

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Виды метеорологической информации. Форматы хранения метеорологических данных.	Виды метеорологической информации. Форматы хранения данных метеорологических наблюдений.	ПК-1
2	Тема 2. Контроль качества гидрометеорологических	Контроль качества фактических данных метеорологических наблюдений: контроль качества призначной части: контроль качества на предельные	ПК-1

	данных наблюдений	значения; комплексный контроль качества; визуальный контроль.	
3	Тема 3. Проектирование баз данных в MS Access.	Основные понятия и типы баз данных. Формирование баз данных, обработка и хранение данных наблюдений в СУБД Access. Работа с данными с помощью запросов и SQL.	ПК-1
4	Тема 4. Возможности CDO (The Climate Data Operators) для работы с метеорологическими данными.	Программный пакет для работы с метеорологическими данными, предоставляет набор командных операторов для манипуляции и анализа данных климатических моделей.	ПК-1
5	Тема 5. Доступные источники архивных метеорологических данных наблюдений.	Доступные на сегодняшний день источники архивных метеорологических данных наблюдений. Их характеристики, достоинства и недостатки. Форматы хранения.	ПК-1

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий

№	№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
1	3	Лабораторная работа № 1. Создание базы данных в СУБД Access по выбранному региону. Расчет средних и экстремальных климатических параметров в СУБД Access через запросы.	2	2
2	4	Лабораторная работа № 2. Построение скалярных и векторных полей метеорологических параметров с помощью CDO.	2	2
		Всего:	4	4

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

Электронный учебный курс «Метеорологические данные: цифровые базы и визуализация» 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 7. 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 8. 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 8.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1.	Обязательная часть		
1.1	Выполнение лабораторных работ	20	40
1.1.1	Лабораторная работа № 1. Создание базы данных в СУБД Access по выбранному региону. Расчет средних и экстремальных климатических параметров в СУБД Access через запросы.	10	20
1.1.2	Лабораторная работа № 2. Построение скалярных и векторных полей метеорологических параметров с помощью CDO.	10	20
Итого баллов по обязательной части		20	40
2.	Вариативная часть		
2.1	Тест (базовый уровень сложности)	11	25
2.2	Выполнение индивидуальных заданий	11	20
2.2.1	Реферат по теме, предложенной преподавателем, с защитой	11	20
2.3	Участие в олимпиаде по теме дисциплины:		10
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 по теме дисциплины		10
3.2	Участие в акселерационной программе университета / конкурсе грантов Росмолодежи с проектом по теме дисциплины		10
3.2.1	участие		10
3.2.2	победа		20
Итого баллов по вариативной части		20	60
4.1	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	20
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 8.2. 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 рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Метеорологические данные: цифровые базы и визуализация».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. Булгаков К.Ю., Федосеева Н.В., Смирнова А.И., и др. Обработка и анализ цифровых архивов метеорологических данных удаленного доступа: учебное пособие. — Санкт-Петербург: РГГМУ, 2021. — 68 с.
2. Лабораторный практикум по курсу «Статистическая обработка и анализ метеорологической информации» / С. Н. Лапина, Г. Ф. Иванова, Н. В. Семенова. - [Электронный ресурс]. - Саратов, 2011. - 36 с.
3. Базы данных. Учебное пособие. Студентам ВУЗов | Голицына Ольга Леонидовна, Максимов Николай Вениаминович. Издание 4-е. Изд. “Форум”. – 2023. - 400 с.

б) дополнительная литература:

1. Соколихина Н.Н., Архипкин В.С., Алексеева Л.И. Основы гидрометеорологических баз данных. — М.: МАКС Пресс, 2003. — 152 с. Базовое учебное пособие с грифом УМО, охватывающее фундаментальные принципы организации и ведения гидрометеорологических баз данных.
2. Соколихина Н.Н., Суркова Г.В., Торопов П.А., Чубарова Н.Е. Гидрометеорологические банки данных. — М.: Изд-во Географического факультета МГУ, 2010. — 187 с. Учебное пособие, расширяющее и дополняющее предыдущее издание, с акцентом на банки данных и современные подходы к их формированию.
3. Аухадеев Т.Р. Современные методы работы с данными цифровых метеорологических архивов. — Казань: КФУ, 2022. Учебно-методическое пособие с практическими заданиями по работе с метеорологическими архивами и начальными сведениями по программированию (Python, VBA).
4. Аухадеев Т.Р., Исмагилов Н.В. Работа с данными цифровых метеорологических архивов. — Казань: КФУ, 2018. Методологическое пособие для подготовки курсовых и ВКР по направлению «Гидрометеорология».

в) интернет-ресурсы основные

1. NOAA Earth System Research Laboratory - Лаборатория исследования систем Земли (ESRL) является лабораторией Национального управления океанических и атмосферных исследований (NOAA) управления океанических и атмосферных исследований (OAR). <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/>
2. Единая государственная Система Информации об обстановке в Мировом Океане (ЕСИМО) <http://esimo.ru/portal/>
3. ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации — Мировой центр данных» <http://meteo.ru/data>
4. Расписание погоды rp5 <https://rp5.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

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

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

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2026/2027 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры метеорологических прогнозов от 27 августа 2026 № 1