

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

Кафедра Метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**БАЗЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы магистратуры по направлению  
подготовки

**05.04.05«Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Моделирование атмосферных процессов**

Уровень:  
**Магистратура**



Форма обучения  
**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Моделирование атмосферных  
процессов»

 Анискина О.Г.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
\_19\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_8\_

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
\_4\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_9\_  
Зав. кафедрой  Анискина О.Г.  
Авторы-разработчики:  
 Анискина О.Г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины— подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих знаниями и навыками в объеме, необходимом для работы с гидрометеорологическими базами данных.

### Задачи:

- освоение принципов разработки и функционирования баз данных,
- освоение методов получения данных из гидрометеорологических баз данных,
- освоение методов обработки данных гидрометеорологических баз данных;
- использование данных при решении метеорологических оперативных и исследовательских задач.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Базы гидрометеорологических данных» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Моделирование атмосферных процессов относится к дисциплинам обязательной части.

Дисциплина изучается в 3 семестре очного обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Моделирование природных процессов», «Нелинейные процессы и взаимодействия в атмосфере Земли», «Ассимиляция данных гидродинамическими моделями атмосферы», «Моделирование общей циркуляции атмосферы».

Параллельно с дисциплиной «Базы гидрометеорологических данных» изучаются: «Моделирование природных процессов в водоемах и водотоках», «Моделирование отклика внетропической стратосферы на естественные осцилляции в тропиках».

Результаты освоения дисциплины «Гидродинамические модели атмосферы» будут использованы при освоении дисциплин «Обработка данных метеорологических измерений для математического моделирования атмосферных процессов», при выполнении научно-исследовательской работы и при подготовке к защите выпускной квалификационной работы.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:  
УК-1, ОПК-5

Таблица 2.

### Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 - Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<i>Знать:</i> - Основные принципы работы с гидрометеорологическими базами данных ; <i>Уметь:</i> - Использовать данные гидродинамических баз данных для анализа проблемной ситуации

		<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Навыками анализа проблемной ситуации по данным гидродинамических баз данных.</i></li> </ul>
	<p>УК-1.2 - Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>достоинства и недостатки существующих гидродинамических баз данных;</i></li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>оценивать информацию гидрометеорологических баз данных;</i></li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Навыками восполнения недостающей информации в гидрометеорологических базах данных.</i></li> </ul>
<p>ОПК-5. Способен решать исследовательские задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных, в том числе технологии геоинформационных систем</p>	<p>ОПК-5.1 Использует мировые информационные ресурсы при решении профессиональных задач</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>мировые информационные ресурсы;</i></li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>использовать данные мировых информационных ресурсов;</i></li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>навыками подготовки данных мировых информационных ресурсов для решения метеорологических задач.</i></li> </ul>
	<p>ОПК-5.2 Формализует и реализует решение научных и прикладных задач в области гидрометеорологии с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>возможности применения гидрометеорологических баз для решения научных и прикладных задач гидрометеорологии;</i></li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>решать научные и прикладные задачи с использованием гидродинамических баз данных;</i></li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p>

		-навыками организации численных экспериментов; - навыками обработки данных гидрометеорологических баз.
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 4.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах, 2021 год набора

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
<b>Объем дисциплины</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>
в том числе:	-
лекции	<b>14</b>
Практические занятия	<b>28</b>
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>66</b>
в том числе:	-
контрольная работа	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен 4 семестр</b>

## 4.2. Структура дисциплины

Таблица 5.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Архивы, базы и банки данных. Форматы данных.	4	2	4	12	вопросы на лекции, опрос перед выполнением практической работы, отчёт по практической работе	УК-1, ОПК-5	УК-1.1, УК-1.2 ОПК-5.1, ОПК-5.2
2	Архивы метеорологических, аэрологических данных	4	2	6	12	Вопросы на лекции, опрос перед выполнением практической работы, отчёт по практической работе	УК-1, ОПК-5	УК-1.1, УК-1.2 ОПК-5.1, ОПК-5.2
3	Архивы, базы, банки климатических данных	4	2	6	14	Вопросы на лекции, опрос перед выполнением практической работы, отчёт по практической работе	УК-1, ОПК-5	УК-1.1, УК-1.2 ОПК-5.1, ОПК-5.2
4	Архивы, базы, банки данных прогнозов погоды и климата	4	4	6	14	Вопросы на лекции, опрос перед выполнением практической работы, отчёт по практической работе	УК-1, ОПК-5	УК-1.1, УК-1.2 ОПК-5.1, ОПК-5.2
5	Реанализ и базы данных реанализа	4	4	6	14	Вопросы на лекции, опрос перед	УК-1, ОПК-5	УК-1.1, УК-1.2 ОПК-5.1, ОПК-5.2

						выполнением практической работы, отчёт по практической работе		
	<b>ИТОГО</b>	-	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>			

### 4.3. Содержание разделов дисциплины

#### 4.2.1 Архивы, базы и банки данных. Форматы данных

Понятие, архива, базы и банка данных. Особенности организации, использования. Системы управления базами данных. Форматы данных. Конвертация данных. Визуализация данных.

#### 4.2.2 Архивы метеорологических, аэрологических данных

Данные наблюдений на метеорологических и аэрологических станциях. Качество данных. Однородность данных. Пропуски в данных. Заполнение пропусков. Ошибки в данных. Репрезентативность данных. Использование данных для метеорологических исследований.

#### 4.2.3 Архивы, базы, банки климатических данных

Базы климатических данных. Доступ к данным. Качество данных. Репрезентативность данных. Использование данных для климатических исследований.

#### 4.2.4 Архивы, базы, банки данных прогнозов погоды и климата

Архивы, базы данных прогнозов погоды и климата. Оценка качества данных. Использование данных для прогноза погоды и климата

#### 4.2.5 Реанализ и базы данных реанализа

Понятие анализа и реанализа. Методика получения данных реанализа. Данные используемые для реанализа. Ассимиляция. Доступные базы данных реанализа. Качество данных реанализа. Использование данных реанализа в метеорологических исследованиях.

### 4.4. Содержание практических занятий

Таблица 11.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Архивы, базы и банки данных. Форматы данных.	4	6
2	Архивы метеорологических, аэрологических данных	6	6
3	Архивы, базы, банки климатических данных	6	6
4	Архивы, базы, банки данных прогнозов погоды и климата	6	6

5	Реанализ и базы данных реанализа	6	6
---	----------------------------------	---	---

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

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Дополнительно к лекционным и практическим занятиям студент может приходить на консультации с преподавателем, для чего студент может использовать возможности удаленного доступа (Интернет).

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 56;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 14;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;

### **6.1. Текущий контроль**

6.1.1. Вопросы на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами на следующей лекции.

6.1.2. Решение задач по разделам. Студентам предлагаются задачи для домашнего решения и последующей проверки.

6.1.3. Беседа со студентами (коллоквиум) перед выполнением каждой практической работы.

6.1.4. Прием и проверка отчета по каждой практической работе.

6.1.5. Студентам выдается индивидуальное задание с последующей проверкой и допуском к зачёту.

### **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**.

Форма проведения экзамена устно по билетам

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

УК-1, ОПК-5

1. Понятие, архива, базы и банка данных.
2. Особенности организации, использования.
3. Системы управления базами данных.
4. Форматы данных.
5. Конвертация данных.
6. Визуализация данных.
7. Данные наблюдений на метеорологических и аэрологических станциях.
8. Качество данных.
9. Однородность данных.
10. Пропуски в данных. Заполнение пропусков.
11. Ошибки в данных.
12. Репрезентативность данных.
13. Использование данных для метеорологических исследований.
14. Базы климатических данных.
15. Использование данных для климатических исследований.

16. Архивы, базы данных прогнозов погоды и климата.
17. Оценка качества данных.
18. Использование данных для прогноза погоды и климата
19. Понятие анализа и реанализа.
20. Методика получения данных реанализа.
21. Данные используемые для реанализа.
22. Ассимиляция.
23. Доступные базы данных реанализа.
24. Качество данных реанализа.
25. Использование данных реанализа в метеорологических исследованиях.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 14.

Распределение баллов по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Посещение лекционных занятий	0-14
Выполнение и отчёт по практической работе №1	0-10
Выполнение и отчёт по практической работе №2	0-10
Выполнение и отчёт по практической работе №3	0-10
Выполнение и отчёт по практической работе №4	0-10
Выполнение и отчёт по практической работе №5	0-16
Промежуточная аттестация	30
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 48 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 16.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
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 промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Численные методы решения гидрометеорологических задач».

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### Основная литература

1. Клемин, В.В. Динамика атмосферы Воен.-косм. акад. им. А.Ф. Можайского; В.В. Клёмин, Ю.В. Кулешов, С.С. Суворов, Ю.Н. Волконский ; [под общ. ред. С.С. Суворова и В.В. Клёмина]. - Санкт-Петербург: Наука, 2013. - 420 с.



2. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Электронный ресурс] / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 7-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 636 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365807>

#### **Дополнительная литература**

1. Репинская Р. П., Анискина О. Г. Конечно-разностные методы в гидродинамическом моделировании атмосферных процессов. – СПб.: РГГМИ, 2001 [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213172857.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213172857.pdf)
2. Численные методы, используемые в атмосферных моделях. – Л.: Гидрометеиздат, 1982
3. Мезингер Ф., Аракава А. Численные методы, используемые в атмосферных моделях. – М.: Наука, 1979
4. Белов Н. П., Борисенков Е. П., Панин Б. Д.. Численные методы прогноза погоды. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-090589.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-090589.pdf)
5. Белов Н. П. Численные методы прогноза погоды. – Л.: Гидрометеиздат, 1975.

#### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Электронный ресурс NOAA National Centers For Environmental Information. Режим доступа: [http://web.kma.go.kr/eng/biz/forecast\\_02.jsp](http://web.kma.go.kr/eng/biz/forecast_02.jsp)
2. Электронный ресурс Met Office Numerical Weather Prediction models. Режим доступа: <http://www.metoffice.gov.uk/research/modelling-systems/unified-model/weather-forecasting>
3. Электронный ресурс Numerical Weather Prediction NWP. Режим доступа: <http://www.rmets.org/weather-and-climate/weather/numerical-weather-prediction-nwp>

#### **8.3. Перечень программного обеспечения**

1. windows 7 48818295 20.07.2011
2. office 2010 49671955 01.02.2012
3. windows 7 48130165 21.02.2011
4. office 2010 49671955 01.02.2012
5. windows 7 48130165 21.02.2011
6. office 2010 49671955 01.02.2012
7. GNUFortran - компилятор (свободно распространяемое программное обеспечение).
8. 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>

#### **8.5. Перечень профессиональных баз данных**

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

**Учебная аудитория 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

1. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
2. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
3. **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.

#### **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