

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа дисциплины
**МЕТОДЫ РАБОТЫ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ БАЗАМИ
ДАННЫХ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05«Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль)
Прикладная метеорология
Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»

Волобуева О.В.

Председатель УМС РГГМУ

Палкин И.И.

Рекомендовано решением
Ученого совета метеорологического факультета
__19__ __май__ 2021 __ г., протокол № __8__

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
Метеорологических прогнозов
__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 бакалавров, владеющих знаниями и навыками в объёме, необходимом для глубокого понимания принципов построения и функционирования метеорологических баз данных, методами работы с информацией, способных получать информацию из банков данных, оценивать её качество и обрабатывать для решения задач оперативной и исследовательской гидрометеорологической практики.

Задачи:

- освоение основ построения и работы банков данных,
- освоение методов работы с мировыми банками данных,
- освоение методов обработки информации банков метеорологических данных,
- освоение методов оценки качества метеорологической информации.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Методы работы с метеорологическими базами данных» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Прикладная метеорология относится к дисциплинам формируемым, участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 6 семестре очного обучения и на 4 году заочного обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Информатика», «Математика», «Физика атмосферы», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Иностранный язык», "Компьютерные технологии в метеорологических исследованиях".

Параллельно с дисциплиной «Методы работы с метеорологическими базами данных» изучаются: "Прикладная климатология ", «Практическая метеорология», «Метеорологическое обеспечение полётов», "Подготовка данных для гидродинамического моделирования".

Результаты освоения дисциплины «Методы работы с метеорологическими базами данных» будут использованы при освоении дисциплин «Численные методы моделирования изменчивости состава атмосферы», «Подготовка данных для гидродинамического моделирования», «Линейная теория атмосферных волн», «Гидродинамическое моделирование атмосферных процессов».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-1.1, ПК-1.2

Таблица 2.

Профессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-1 - Способен формировать и использовать геофизические базы	ПК-5.1 Формирует базы данных, в том числе данных наблюдений, экспериментальных данных и результатов моделирования	<i>Знать:</i> - основные понятия и определения информационных технологий, связанных с

данных профессиональной деятельности	В	хранением информации; <i>Уметь:</i> - получать информацию о решаемой проблеме; - выделять необходимую информацию из большого объема данных. <i>Владеть:</i> - методикой получения данных из мировых метеорологических центров; - методикой обработки данных из мировых метеорологических центров; - методами визуализации данных из мировых метеорологических центров; - методами конвертирования данных в разные форматы, используемые в метеорологической практике.
	ПК-5.2 - Оценивает качество баз данных, в том числе с применением информационно-коммуникативных технологий, определяет возможность их использования для исследований	<i>Знать:</i> - существующие банки данных; - форматы, используемые в современных банках метеорологической информации <i>Уметь:</i> - Оценивать качество информации представленной в метеорологических банках данных; <i>Владеть:</i> - Навыками оценки качества информации метеорологических банков данных.

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	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:	-	-
лекции	14	4
занятия семинарского типа:		
практические занятия		
лабораторные занятия	28	8
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66	96
в том числе:	-	-
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации	экзамен 7 семестр	экзамен 5 год обучения

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	Лабораторные занятия	СРС			
1	Понятия и определения о базах данных. Мировые метеорологические центры.	7	2	0	10	вопросы на лекции	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2
2	Форматы, используемые в банках данных.	7	2	6	16	Вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной работе	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2
3	Современные банки данных об атмосфере.	7	4	8	20	Вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной работе	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2
4	Получение и обработка информации банков метеорологических данных.	7	6	8	20	Вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной работе	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2
	ИТОГО	-	14	28	66			

Таблица 7.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
1	Понятия и определения о базах данных. Мировые метеорологические центры.	5	2	0	16	вопросы на лекции	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2
2	Форматы, используемые в банках данных.	5	2	2	30	Вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной работе	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2
3	Современные банки данных об атмосфере.	5	0	2	30	Вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной работе	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2
4	Получение и обработка информации банков метеорологических данных.	5	0	4	30	Вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной работе	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2
	ИТОГО	-	4	8	96			

4.3. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Понятия и определения о базах данных. Мировые метеорологические центры

Предмет и задачи дисциплины. История развития гидрометеорологических баз данных. Роль данных в гидрометеорологии. Методы получения гидрометеорологических данных. Мировые метеорологические центры Всемирной метеорологической организации. Архивы данных. Базы данных. Банки данных. Классификация. Требования. Средства. Техника.

4.2.2 Форматы, используемые в банках данных

Форматы, используемые в базах данных. ASCII. NETCDF. Бинарный формат. GRIB. Конвертирование данных. Программные средства для конвертирования данных. программные коды для конвертирования данных.

4.2.3 Современные банки данных об атмосфере

Современные ресурсы метеорологических данных. Станционные данные. Критерии качества данных. Сеточные данные. Реанализ. Метеорологические центры, представляющие результаты реанализа (ERA, NCEP/NCAR, JRA, UKMO). Особенности различных реанализов. Ошибки данных реанализов. Сеточный анализ и прогноза.

4.2.4 Получение и обработка информации банков метеорологических данных

Использование пакета GRADS для обработки и визуализации метеорологических данных. Использование пакета CDO для обработки, конвертирования и получения климатической информации.

4.4. Содержание лабораторных занятий

Таблица 11.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2	<u>№ 1 Работа с данными представленными в формате ASCII и бинарном формате</u>	2	2
2	<u>№ 2 Работа с данными, представленными в формате netcdf</u>	2	2
2	<u>№ 3 Работа с данными, представленными в формате grib</u>	2	2
3	<u>№ 4 Работами с архивами станционных данных</u>	2	2
3	<u>№ 5 Работа с архивами данных реанализа</u>	4	2
3	<u>№ 6 Работа с архивами данных сеточного анализа и прогноза</u>	4	2
4	<u>№ 7 Конвертация форматов данных</u>	2	2
4	<u>№ 8 Сравнительный анализ качества сеточных и станционных данных</u>	2	2

4	<i>№ 9 Сравнительный анализ данных различных анализов и реанализов</i>	4	2
---	--	---	---

Таблица 13.

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2	<i>№ 1 Работа с данными представленными в форматах ASCII, бинарном, netcdf, grib.</i>	2	2
3	<i>№ 2 Работами с архивами станционных данных</i>	2	2
3	<i>№ 3 Работа с архивами данных реанализа</i>	2	2
4	<i>№ 4 Сравнительный анализ качества сеточных и станционных данных</i>	2	2

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 - 60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- 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 лабораторной работы.

6.1.4. Прием и проверка отчета по каждой лабораторной 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:

ПК-1

1. Определение банка данных, базы данных, архива данных.
2. Описание форматов данных, используемых в современных метеорологических базах данных.
3. Реанализ. Основные понятия.
4. Источники баз данных реанализа.
5. Источники баз данных на станциях.
6. Сравнительный анализ сеточных и стационарных данных.
7. Формат Grib. Достоинства, недостатки, использование.
8. Формат grib. Разновидности.
9. Формат netcdf. Достоинства, недостатки, использование.
10. Формат ASCII. Достоинства, недостатки, использование.
11. Бинарный формат данных. Достоинства, недостатки, использование.
12. Аппарат CDO для обработки данных.
13. Пакет GRADS для обработки данных.
14. Достоинства и недостатки различных систем реанализа.
15. Провести конвертацию данных из формата grib в формат netcdf.
16. Провести конвертацию данных из формата ASCII в формат netcdf.
17. Провести конвертацию данных из формата netcdf в формат ASCII.
18. Провести конвертацию данных из формата netcdf в формат grib.
19. Найти данные по определённым критериям.
20. Доступные базы данных метеорологических реанализов.
21. Доступные банки сеточных данных.
22. Сравнительный анализ доступных банков стационарных данных.
23. Сравнительный анализ реанализов.
24. Отличие сеточных данных от данных реанализа.
25. Отличие сеточных данных анализа от стационарных данных.
26. Сравнительный анализ информации, полученной из различных баз данных.
27. Методы оценки качества метеорологической информации.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 14.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-7
Выполнение и отчёт по лабораторной работе №1	0-7
Выполнение и отчёт по лабораторной работе №2	0-7
Выполнение и отчёт по лабораторной работе №3	0-7
Выполнение и отчёт по лабораторной работе №4	0-7
Выполнение и отчёт по лабораторной работе №5	0-7
Выполнение и отчёт по лабораторной работе №6	0-7
Выполнение и отчёт по лабораторной работе №7	0-7
Выполнение и отчёт по лабораторной работе №8	0-7
Выполнение и отчёт по лабораторной работе №9	0-7
Промежуточная аттестация	30
ИТОГО	0-100

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

Оценка	Баллы
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 «Компьютерные технологии в метеорологических исследованиях».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы****Основная литература**

1. Вязилов Е.Д. Информационные ресурсы о состоянии природной среды. - М.: Эдиториал. УРСС, 2001 - 312 с.
2. Соколихина Н.Н., Суркова Г.В., Торопов П.А., Чубарова Н.Е. Гидрометеорологические банки данных: учебное пособие. – М.: Географический факультет МГУ, 2010. – 188 с

Дополнительная литература

3. Горелик А.М. Программирование на современном Фортране. — Москва: Финансы и статистика, 2006. — 352 с

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
2. Электронный ресурс OpenGrADS Project. Режим доступа: <http://opengrads.org/>
3. Электронный ресурс Max-Planck-Institut fur Meteorologie CDO. Режим доступа: <https://code.mpimet.mpg.de/projects/cdo/>

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. GNU Fortran - 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 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

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