Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа дисциплины
БАЗЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.05«Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль)
Прикладная метеорология
Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная/Заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»
_____С.П.Смышляев.

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.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины–- подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих знаниями и навыками в объёме, 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» будет 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	*Знать:* - *Основные принципы работы с гидрометеорологическими базами данных ;* *Уметь:* - *Использовать данные гидродинамических баз данных для анализа проблемной ситуации*

		Владеть: *- Навыками анализа проблемной ситуации по данным гидродинамических баз данных.*
	УК-1.2 - Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	*Знать:* *-достоинства и недостатки существующих гидродинамических баз данных;* *Уметь:* *- оценивать информацию гидрометеорологических баз данных;* *Владеть:* *- Навыками восполнения недостающей информации в гидрометеорологических базах данных.*
ОПК-5. Способен решать исследовательские задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных, в том числе технологии геоинформационных систем	ОПК-5.1 Использует мировые информационные ресурсы при решении профессиональных задач	*Знать:* *-мировые информационные ресурсы;* *Уметь:* *-использовать данные мировых информационных ресурсов;* *Владеть:* *-навыками подготовки данных мировых информационных ресурсов для решения метеорологических задач.*
	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	*Знать:* *- возможности применения гидрометеорологических баз для решения научных и прикладных задач гидрометеорологии;* *Уметь:* *-решать научные и прикладные задачи с использованием гидродинамических баз данных;* *Владеть:*

		-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

Объём дисциплины	**Всегочасов**	
	Очная форма обучения	**Заочная форма обучения**
Объемдисциплины	**108**	**108**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	**42**	**12**
в том числе:	**-**	
лекции	**14**	**4**
Лабораторные занятия	**28**	**8**
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	**66**	**96**
в томчисле:	**-**	
контрольнаяработа		
Вид промежуточной аттестации	**зачёт 3 семестр**	**Зачёт 3 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	Практические занятия	СРС			
1	Архивы, базы и банки данных. Форматы данных.	4	2	4	12	вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной 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 вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной 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 лабораторной работы, отчёт по лабораторной 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 лабораторной работы, отчёт по лабораторной работе	УК-1, ОПК-5	УК-1.1, УК-1.2 ОПК-5.1, ОПК-5.2
5	Реанализ и базы данных	4	4	6	14	вопросы на лекции, опрос	УК-1, ОПК-5	УК-1.1, УК-1.2 ОПК-5.1,

	реанализа					перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной работе		ОПК-5.2
	ИТОГО	**-**	**14**	**28**	**66**			

Структура дисциплины для заочной 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. Архивы метеорологических, аэрологических данных	4	2	2	32	вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторнойработе	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	0	4	34	опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной работе	УК-1, ОПК-5	УК-1.1, УК-1.2 ОПК-5.1, ОПК-5.2
5	Реанализ и базы данных реанализа	4	2	2	314	Вопросы на лекции, опрос перед выполнением лабораторной работы, отчёт по лабораторной работе	УК-1, ОПК-5	УК-1.1, УК-1.2 ОПК-5.1, ОПК-5.2
	ИТОГО	**-**	**4**	**8**	**96**			

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. Использования данных реанализа в метеорологических исследованиях.

4.4. Содержание лабораторных занятий

Таблица11.

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 лабораторной работы.

6.1.4. Прием и проверка отчета по каждой лабораторной работе.

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

6.2. Промежуточная аттестация

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

Форма проведения **зачёта***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. Использования данных реанализа в метеорологических исследованиях.

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	0-14
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
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**
Зачтено	71-100
Незачтено	0-70

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 контролюи промежуточной аттестациипредставлены в Методическихрекомендации 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
2. Численные методы, используемые в атмосферных моделях. – Л.: Гидрометеоиздат, 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.: Гидрометеоиздат, 1989. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-090589.pdf
5. Белов Н. П. Численные методы прогноза погоды. – Л.: Гидрометеоиздат, 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
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 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

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры метеорологических прогнозов от 30.06.2022 № 14