

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета, профессор, д.г.н.

В.З.Макаров
"14" _____ 2021 г



Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ

Направление подготовки
05.04.05 Прикладная гидрометеорология

Профиль подготовки
Метеорология и климатология

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Короткова Н.В.	<i>Короткова</i>	11.05.21
Председатель НМК	Кудрявцева М.Н.	<i>Кудрявцева</i>	11.05.21
Заведующий кафедрой	Червяков М.Ю.	<i>Червяков</i>	11.05.21
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии»

Цель дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» – подготовка магистров прикладной гидрометеорологии, обучающихся по профилю Метеорология и климатология, владеющих углубленными знаниями, умениями и навыками в области обработки, хранения, передачи информации.

Любая информационная система представляет собой совокупность технических средств и программного обеспечения. Целью данной дисциплины является ознакомление магистров с программным обеспечением, предназначенным для сбора, хранения и обработки гидрометеорологической информации. В задачи дисциплины входит обучение использованию существующих, проектированию и созданию баз данных и геоинформационных систем, направленных на решение прикладных гидрологических задач.

2. Место дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» в структуре ООП

Дисциплина «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин бакалавриата: «Математика», «Информатика», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологической информации», «Компьютерные технологии в гидрометеорологии».

3. Результаты обучения по дисциплине «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-5 Способен решать исследовательские задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных, в т.ч. технологии геоинформационных систем	1.1_М.ОПК-5. Использует информационно-измерительные системы в гидрометеорологии для решения профессиональных задач.	Знать: основные термины и понятия; специфику построения гидрометеорологических ГИС и организации базы гидрометеорологических данных. Уметь: самостоятельно осваивать дополнительную литературу; выполнять практические задания по

		различным разделам дисциплины; анализировать результаты расчетов; полно и логично излагать освоенный учебный материал. Владеть: статистической обработкой гидрометеорологических данных, обработкой гидрометеорологической информации, составлением алгоритмов
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия		КСР	
					Общая трудоемкость	практическая		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Определение геоинформационных систем (ГИС)	2	1-3	6	4		18	Устный и письменный контроль
2	Базы данных. Организация баз данных в гидрометеорологических ИС	2	4-7	2	8		9	Устный и письменный контроль
3	Обработка гидрометеорологических данных. Вывод и визуализация данных	2	8-11	2	10		17	Устный и письменный контроль
4	Особенности применение математического моделирования в гидрометеорологических ИС	2	12-13	2	4		10	Устный контроль

5	Обзор современных гидрометеорологических информационных систем	2	14-15	2	4		10	Устный контроль
Всего:				14	30		64	зачет

1 Определение геоинформационных систем (ГИС)

Понятие ГИС. Их структура. Классификации ГИС: по назначению, по проблематической ориентации, по территориальному охвату, по способу организации географических данных. Функциональные требования к ГИС: автоматизированное картографирование, пространственный анализ, управление данными. Применение ГИС в научных исследованиях. Компьютерные технические средства и устройства поддержки ГИС. Программное обеспечение: системное, базовое и прикладное. История развития ГИС.

Общие представления о гидрометеорологической информационной системе: специфика гидрометеорологической информационной системы (ИС), задачи гидрометеорологической ИС, требования к техническим средствам, поддерживающим гидрометеорологические ИС.

2 Базы данных. Организация баз данных в гидрометеорологических ИС

Основные понятия и определения. Элементы архитектур баз данных. Проектирование базы данных. Гидрометеорологические данные: синоптическая информация, аэрологические данные, океанологическая и гидрологическая съемки, данные спутникового мониторинга атмосферы и гидросферы и т.д. Ввод данных в ГИС. Организация баз гидрометеорологических данных: географические сведения, морфология, гидрометеорологическая информация.

3 Обработка гидрометеорологических данных. Вывод и визуализация данных

Расчет статистической информации. Методы восстановления гидрометеорологических полей: оптимальная интерполяция, метод взвешенных коэффициентов, сплайн-интерполяция и др. Редактирование и обновление базы данных (БД). Расчет дополнительных параметров по этим данным.

Технические средства. Методы визуализации данных: растровая и векторная графика. Особенности создания компьютерных гидрометеорологических карт и атласов. Отображение пространственно-временных гидрометеорологических характеристик.

4 Особенности применение математического моделирования в гидрометеорологических ИС

Информационное единство динамической модели и измерений. Адаптация модели к исходным данным. Мультимедийная визуализация результатов моделирования. Имитационное моделирование.

5 Обзор современных гидрометеорологических информационных систем

Обзор современных гидрометеорологических информационных систем. Региональные гидрометеорологические ИС. Океанологическая информационная система OCEAN DATA VIEW. Интернет портал NOAA.

Перечень практических работ

1. Создание тематической карты, с нанесением на нее метеорологических данных.
2. Создание базы данных.
3. Построение гидрометеорологических таблиц в табличных редакторах. Предварительная обработка данных
4. Расчет основных статистических характеристик, используя метеорологические данные.
5. Получение и обработка гидрометеорологических данных с помощью компьютерных технологий.
6. Написать программу для расчета на ПК парциального давления водяного пара, давления насыщения, при известных показаниях сухого и смоченного термометров и об атмосферном давлении, с использованием психрометрических формул. Вычислить относительную влажность, дефицит насыщения, абсолютную влажность.
7. Разработать алгоритм и составить программу для вычисления скорости градиентного ветра в циклоне и в антициклоне на широте 60 и на высоте, где плотность воздуха равна $0,800 \text{ кг/м}^3$. Результаты сравнить между собой и со значениями скорости геострофического ветра.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии»

С целью реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий: постановка вопросов перед аудиторией, дополнение ответов другими участниками, кейс-методы, ролевые интеллектуальные игры, виртуальные лаборатории, мультимедийные компьютерные программы.

При реализации учебной дисциплины используются различные формы визуализации наглядного материала. При выполнении практических работ в течение семестра обучающиеся должны овладеть методами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, умением выбора методик и средств решения задачи.

При проведении занятий с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья они могут не вызываться к доске, а отвечать на устные вопросы с места. Лицам с затруднениями речи могут даваться индивидуальные задания с последующими письменными ответами.

По всему изучаемому материалу предусматривается проведение индивидуальных и групповых консультаций.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии»:

Самостоятельная работа проводится в форме изучения дополнительной литературы и анализа гидрометеорологической информации интернет ресурсов для подготовки к устным и письменным отчетам, к написанию реферата.

Примерные темы рефератов:

1. Особенности восстановления гидрометеорологических полей.
2. Методика построения карт распределения гидрометеорологических параметров в прибрежной зоне морей и океанов.
3. Гидрометеорологические информационные интернет-сайты.
4. Использование результатов математического моделирования прибрежной циркуляции вод в современных ГИС.
5. Принципы построения региональных метеорологических информационных систем.
6. ГИС переноса загрязнений в районе промышленных объектов.

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии»

1. Определение геоинформационной системы и история развития
2. Структура и классификация ГИС.
3. Специфика гидрометеорологической ГИС.
4. Организация баз данных в гидрометеорологических ИС.
5. Расчет статистической информации.
6. Методы восстановления гидрометеорологических полей.

7. Понятие базы данных.
8. Редактирование и обновление базы данных.
9. Расчет дополнительных параметров.
10. Технические средства вывода и визуализации данных.
11. Методы визуализации данных.
12. Особенности создания компьютерных гидрометеорологических карт.
13. Отображение пространственно-временных гидрометеорологических характеристик.
14. Применение математического моделирования в гидрометеорологических ИС.
15. Критерии качества гидрометеорологических ИС.
16. Средства защиты баз данных в гидрометеорологических ИС.
17. Обзор современных гидрометеорологических информационных систем.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	14	0	28	10	0	18	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Посещаемость, опрос, активность за один семестр – от 0 до 14 баллов
 0 баллов – отсутствие на лекции
 1 балл – присутствие
 2 балл – присутствие и активное участие

Лабораторные работы

не предусмотрены

Практические занятия (всего 7 работ)

Контроль выполнения практических работ в течение одного семестра от 0 до 28 баллов
 0 б – отсутствие на практическом занятии
 2 балла – работа выполнена с ошибкой
 4балла – работа выполнена верно

Самостоятельная работа

Подготовка к устному и письменному контролю

Опросы по пройденному материалу 0 – 10 баллов
Всего 5 опросов. Максимальный балл за один опрос – 2 балла

Автоматизированное тестирование не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности от 0 до 18 баллов

Представление реферативных работ (от 0 до 18 баллов);

0 баллов – отсутствие реферата;

5 баллов – предоставление реферата в письменной форме;

9 баллов – представление реферата в устной форме

14 баллов – представление реферата в устной форме с использованием презентации;

18 баллов – представление реферата в устной форме с презентацией, ответы на дополнительные вопросы. Высокое качество исполнения. Полное раскрытие темы.

Промежуточная аттестация

0-12 баллов – неудовлетворительный ответ

13-18 баллов – удовлетворительный ответ

19-24 баллов - хорошо

25-30 баллов – отличный ответ

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» в зачет:

16-30	«зачтено»
0-15 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии»

а) литература:

1. С.И. Пряхина, С.В.Морозова, Н.В. Семенова, Н.В.Короткова. Методы и приборы гидрометеорологических измерений. Саратов ИЦ «Наука», 2016 г. 178 с. v13
2. Информатика (курс лекций): учебное пособие / В.Т. Безручко. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. 432 с. ✓
<http://znanium.com/bookread.php?book=335801>
3. Вязилов Е.Д. Информационные ресурсы о состоянии природной среды. М.: Эдиториал УРСС, 2001, 309 с. v2
4. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. М.: ФиС. 1998 v3
5. Григоров Н.О., Симакина Т.Е. Задачник по дисциплине «Методы и средства гидрометеорологических измерений». Изд. РГГМУ, С-Пб, – 2006 44с. ЭБС IPR books ✓

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- 1 Microsoft Word
- 2 АБВУ FinReader 9.0 Corporate Edition
- 3 Наставление по Глобальной системе обработки данных и прогнозирования - ВМО- <http://meteoinfo.ru/gdpfs-manual>
- 4 Обучающие программы по информатике - <http://markx.narod.ru/sch/>
- 5 Обучающий комплекс по сети Интернет. Средства телекоммуникаций и мировые компьютерные сети. - <http://marklv.narod.ru/book/urok24.htm>
- 6 Система Мировых центров данных (МЦД) - <http://meteo.ru/mcd>
- 7 Система обслуживания гидрометеорологической информацией - <http://cliware.meteo.ru/meteo/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии»

Литературные источники, конспекты лекций, тематические словари, тематические справочники, атласы.

Компьютеры, программные средства, включая ГИС-программы, техническое оборудование, станция приема спутниковой информации.

Бумажные и цифровые карты, видеотека.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.05 Прикладная гидрометеорология и профилю Метеорология и климатология.

Автор: Короткова Н.В., к.г.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии географического факультета СГУ.

Программа одобрена на заседании кафедры метеорологии и климатологии от 11.05.2021 года, протокол № 7.