

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и КУПЗ

Рабочая программа дисциплины

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

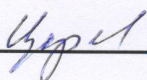
05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

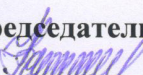
Направленность (профиль):
Прикладная океанология

Уровень:
Бакалавриат

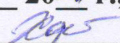
Форма обучения
Очная/заочная

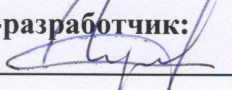
Согласовано
Руководитель ОПОП

 Царев В.А.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
12 мая 2021 г., протокол № 10
Зав. кафедрой  Хаймина О.В.

Автор-разработчик:
 Густоев Д.В.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка бакалавров, обучающихся по направлению «Прикладная гидрометеорология», владеющих знаниями в области информатики, океанологии, метеорологии и математики к использованию геоинформационных систем для сбора, систематизации и анализа гидрометеорологической информации с помощью современных ЭВМ.

Задачи:

- освоение теоретических основ построения геоинформационных систем (ГИС) в объеме, необходимом для их практического использования при сборе, систематизации и анализе информации;
- изучение современных пакетов прикладных ГИС программ для персональных компьютеров;
- обучение корректной постановке задач исследования, алгоритмов сбора, хранения, отображения и анализа полученных результатов с использованием персональных компьютеров.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Геоинформационные системы в гидрометеорологии» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 профессиональной подготовки бакалавров по направлению 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиля «Прикладная океанология» и изучается ОФО в 5 семестре обучения, а ЗФО на 4 курсе.

Для полного освоения данной дисциплины, обучающиеся должны обладать следующими знаниями и умениями, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин в бакалавриате:

- знать матричную алгебру и выполнять операции с матрицами (дисциплина «Математика»);
- уметь использовать программные средства компьютера для расчетных

задач (дисциплины «Информатика», «Вычислительная математика»);

– знать методы описательной статистики, корреляционный и регрессионный анализ, теорию проверки статистических гипотез, (дисциплина «Методы обработки и анализа гидрометеорологической информации»);

– уметь использовать сеть Интернет для поиска и получения гидрометеорологической информации;

– знать закономерности географического и физического распределения основных гидрометеорологических характеристик, а также происходящих в природе процессов, проводить физический анализ наблюдаемых феноменов (дисциплины «Общая океанология», «Динамическая метеорология»).

– уметь подготавливать отчет о результатах исследований, грамотно и логично излагать свои мысли (дисциплина «Русский язык и культура речи»).

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций раздела ОПК-6 (Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем): ОПК-6.1; ОПК-6.2.

\

Таблица 1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-6.1	Выбирает подход к решению профессиональных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем.	Знать: методологию постановки задач исследования, методы исследований. Уметь: выбрать верный набор методов для адекватной постановки задач исследования, составить план этапов научных работ. Владеть: специальной терминологией; современ-

		ными технологиями и методами статистических расчетов.
ОПК-6.2	Реализует решение прикладных задач с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологий геоинформационных систем.	<p>Знать: способы получения и подготовки информации для статистических расчетов.</p> <p>Уметь: сформировать правильный набор данных о физическом объекте на основе натуральных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети;</p> <p>Владеть: специальной терминологией; современными технологиями получения информации из специализированных баз данных или на основе своих наблюдений.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах ОФО

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Объем дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42
в том числе:	-
лекции	14
занятия семинарского типа:	-
практические занятия	-
лабораторные занятия	28
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольные работы	-
Вид промежуточной аттестации	зачёт

Таблица 3.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах ЗФО

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Объем дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	12
в том числе:	-
лекции	6
занятия семинарского типа:	-
практические занятия	6
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	96
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольные работы	-
Вид промежуточной аттестации	зачёт

4.1. Структура дисциплины

Таблица 4.

Структура дисциплины для ОФО

№	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 работы	СРС			
1	Введение	5	1	-	-		ОПК-6	
2	Структура и классификация ГИС	5	3	-	10	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ОПК-6	ОПК-6.1; ОПК-6.2
3	Основы методологии сбора и подготовки ин-	5	2	4	10	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ОПК-6	ОПК-6.1; ОПК-6.2

	формации для ГИС							
4	Современные пакеты программ ГИС для отображения гидрометеорологической информации	5	3	4	20	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ОПК-6	ОПК-6.1; ОПК-6.2
5	Основы способов постановки задачи для сбора ГМ информации и представления её в ГИС. Планирование экспедиционных исследований.	5	3	16	20	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ОПК-6	ОПК-6.1; ОПК-6.2
6	Основы анализа ГМ информации с помощью ГИС	5	2	4	6	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ОПК-6	ОПК-6.1; ОПК-6.2
	ИТОГО		14	28	66	-	-	-

Таблица 5.

Структура дисциплины для ЗФО

№	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 работы	СРС			
1	Введение	8	1	-	-		ОПК-6	
2	Структура и		1	-	15	Решение типовой	ОПК-6	ОПК-6.1; ОПК-6.2

	классификация ГИС	8				научной задачи, отчёт по выполненной работе		
3	Основы методологии сбора и подготовки информации для ГИС	8	1	1	15	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ОПК-6	ОПК-6.1; ОПК-6.2
4	Современные пакеты программ ГИС для отображения гидрометеорологической информации	8	1	1	30	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ОПК-6	ОПК-6.1; ОПК-6.2
5	Основы способов постановки задачи для сбора ГМ информации и представления её в ГИС. Планирование экспедиционных исследований.	8	1	2	30	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ОПК-6	ОПК-6.1; ОПК-6.2
6	Основы анализа экспедиционной и ГМ информации с помощью ГИС	8	1	2	6	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ОПК-6	ОПК-6.1; ОПК-6.2
	ИТОГО		6	6	96	-	-	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Общие сведения геоинформационных системах (ГИС). Основные задачи, решаемые с помощью ГИС. Требования к исходной информации. Сравнительная характеристика современных ГИС, их достоинства и недостатки.

Структура и классификация ГИС

Классификация ГИС. Основные этапы и задачи реализации ГИС. Алгоритм проведения реализации ГИС. Достоинства и недостатки баз данных гидрометеорологической информации для ГИС.

Основы методологии сбора и подготовки информации для ГИС

Основные понятия и определения. Понятие о гидрометеорологических базах данных. Специфика картографической и гидрометеорологической информации. Особенности подготовки исходной информации для ГИС.

Современные пакеты программ ГИС для отображения гидрометеорологической информации

Основные современные пакеты программ ГИС. Назначения современных средств ГИС и специфика использования. Современные ГИС используемые в экспедиционной практике и презентации научных результатов.

Основы способов постановки задачи для сбора ГМ информации и представления её в ГИС. Планирование экспедиционных исследований.

Планирование экспериментов и экспедиционных исследований с использованием ГИС. Методология постановки задачи сбора ГМ информации для БД ГИС. Методы и способы представления экспедиционных данных в ГИС.

Основы анализа экспедиционной и ГМ информации с помощью ГИС

Основы факторного анализа. Основы кластерного анализа. Основы анализа пространственной интерполяции ГМ данных

Подразделы содержания дисциплины, выносимые на самостоятельную работу студентов, определяются преподавателем.

4.3. Лабораторные занятия, их содержание

Таблица 6.

Содержание лабораторных занятий для ОФО

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Знакомство публикациями по тематике ГИС	2	2

2	Классификация ГИС в алгоритмах и схемах, разработка локальной ГИС.	4	4
3	Подготовка базового слоя в пакете OZIExplorer	4	4
4	Подготовка слоя активных ГМ станций и маршрута экспедиции в пакете OZIExplorer	8	8
5	Подготовка слоя БД ГМ данных, их привязка к слою ГМ станций и демонстрация в пакете OZIExplorer	8	8
6	Оценка и представление с помощью ГИС экспедиционной и ГМ информации	4	4

Таблица 7.

Содержание лабораторных занятий для ЗФО

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Знакомство публикациями по тематике ГИС	2	0.5
2	Классификация ГИС в алгоритмах и схемах, разработка локальной ГИС.	4	0.5
3	Подготовка базового слоя в пакете OZIExplorer	4	2
4	Подготовка слоя активных ГМ станций и маршрута экспедиции в пакете OZIExplorer	8	1
5	Подготовка слоя БД ГМ данных, их привязка к слою ГМ станций и демонстрация в пакете OZIExplorer	8	1
6	Оценка и представление с помощью ГИС экспедиционной и ГМ информации	4	1

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

Электронные ресурсы, разработанные в рамках дисциплины, размещенные в интерактивной системе MOODLE РГГМУ (<http://moodle.rshu.ru>):

- конспекты лекций;
- презентации с разъяснением способов решения практических научных задач;
- методические указания по выполнению типовых научных заданий;
- вспомогательные информационные материалы (таблицы, примеры).

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 - 40;

– максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;

– максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 50.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Текущий контроль реализуется в форме отчётов по практическим работам.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине ОФО – **зачёт (5 семестр)**.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине ЗФО – **зачёт (8 семестр)**.

Форма проведения **зачёта**: защищённые и зачтенные практические работы, Тест.

Таблица 8.

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме теста

Критерий	Баллы
Отсутствие ответа или ответ с грубыми ошибками, отсутствие	0

ответов на дополнительные вопросы преподавателя	
Неполный и неуверенный правильный ответ, с наводящими вопросами преподавателя или с незначительными ошибками; правильные ответы на некоторые дополнительные вопросы преподавателя;	30
Полный, но неуверенный правильный ответ с примерами из предложенных задач, с наводящими вопросами преподавателя, правильные ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя	40
Полный исчерпывающий уверенный правильный ответ с примерами из экологических задач, без подсказок и наводящих вопросов преподавателя; правильные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя	50
Итого	0-50

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 9.

Распределение баллов по видам учебной работы ОФО

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Решение типовых научных задач	0-40
Промежуточная аттестация	0-50
ИТОГО	0-100

Таблица 10.

Распределение баллов по основным видам учебной работы ОФО

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Типовая научная задача №1	0-10
Типовая научная задача №2	0-10
Типовая научная задача №3	0-10
Типовая научная задача №4	0-10
Промежуточная аттестация	0-50
ИТОГО	0-100

Таблица 11.

Распределение баллов по видам учебной работы ЗФО

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Решение типовых научных задач	0-40
Промежуточная аттестация	0-50
ИТОГО	0-100

Таблица 12.

Распределение баллов по основным видам учебной работы ЗФО

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Типовая научная задача №1	0-10
Типовая научная задача №2	0-10

Типовая научная задача №3	0-10
Типовая научная задача №4	0-10
Промежуточная аттестация	0-50
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 50 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 13.

Балльная шкала итоговой оценки по дисциплине

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 и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Геоинформационные системы в гидрометеорологии».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ципилёва Т.А. Геоинформационные системы. Учебное пособие. - Томск :, 2004. 162с. Режим доступа: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geoinformacionnye-sistemyuchebnoe-posobietomsktmcd02004cipileva-ta.pdf>
2. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К. Лурье. – М.: КДУ, 2008. – 424 с.
3. Скворцов, А.В. Геоинформатика: учебное пособие. / А.В. Скворцов – Томск: Изд-во Том. гос. ун-т, 2006. – 336 с.

Дополнительная литература

1. Основы геоинформатики: В 2 кн.: учебное пособие для студентов вузов / В.С. Тикунов и др.; Под общ. ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – Кн. 2. – 480 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Конспекты лекций, презентации, методические материалы по выполнению типовых научных заданий и вспомогательные информационные материалы, размещенные в интерактивной системе MOODLE РГГМУ (<http://moodle.rshu.ru>).

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционные системы Windows 7,10;
2. Пакет прикладных программ Microsoft Excel, Office.
3. Программные продукты OZiExplorer, Excel.

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Поисковая система Yandex, Google;

8.5. Перечень профессиональных баз данных:

1. Гидрометеорологическая информация открытого доступа. Режим доступа: <http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.NOAA/.NCEP-NCAR/.CDAS-1/>
2. Гидрометеорологическая информация Гидрометцентра РФ. Режим доступа: <http://meteo.ru/data>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, служащим для представления учебной информации

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет"

Помещение для самостоятельной работы студентов. Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ноутбук, проектор, переносной экран).

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 в интерактивной системе MOODLE РГГМУ (<http://moodle.rshu.ru>).