

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

Кафедра Информационных технологий и систем безопасности

Рабочая программа дисциплины

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

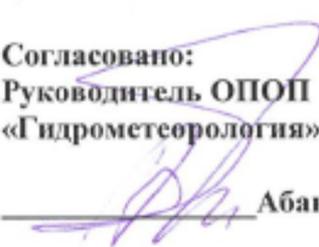
Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки / специальности

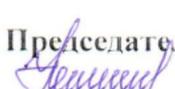
05.03.04 Гидрометеорология

Профиль
Метеорология
Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано:
Руководитель ОПОП
«Гидрометеорология»


Абанников В.Н.

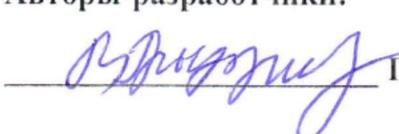
Председатель УМС
 Палкин И.И.

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
24 июня 2021 г., протокол № 09

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
26 мая 2021 г., протокол № 5

И.о. зав. кафедрой  Татарникова Т.М.

Авторы-разработчики:

 Грызунов В.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Программирование» (Б1.О.08) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 05.03.04 *Гидрометеорология, профиль Метеорология*.

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся способности решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии и приобретать новые знания с использованием информационных технологий.

Задачи:

- освоение современных информационных технологий для решения задач в области гидрометеорологии;
- приобретение обучающимися навыков по использованию современных информационных технологий для формирования базы знаний и гидрометеорологической информации.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)», преподаётся в 1 и 2 семестрах.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы обучаемые владели знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе обучения в средней школе по предметам:

- «Информатика»,
- «Алгебра»,
- «Физика»,
- «Русский язык»,
- «Иностранный язык».

Знания и умения, полученные обучаемыми по дисциплине «Программирование», служат фундаментом для изучения следующих дисциплин:

- Геоинформатика;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Автоматизированные методы обработки гидрометеорологической информации;
- Обработка и представление спутниковой информации средствами геоинформационных систем;
- Численное моделирование изменчивости климата;
- Подготовка данных для математического моделирования.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии и приобретать новые знания с использованием информационных технологий.

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии и приобретать новые знания с использованием информационных технологий	ОПК-4.1 Осуществляет отбор современных информационных технологий для решения задач в области гидрометеорологии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила ведения информационного поиска для решения задач в области гидрометеорологии; – способы представления данных в ЭВМ, в том числе в виде таблиц графиков и диаграмм; – основные операторы; – роль и инструменты применения мягкого моделирования при решении задач в области гидрометеорологии <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять инструменты для обработки экспериментальные данные в виде графиков, таблиц и диаграмм. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными технологиями тестирования и отладки программ при решении задач в области гидрометеорологии
	ОПК-4.3 Использует современные информационные технологии для формирования базы знаний и гидрометеорологической информации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы формирования базы знаний и гидрометеорологической информации; – технологии автоматической обработки больших массивов гидрометеорологической информации; – инструменты

		<p>автоматического ввода гидрометеорологической информации</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовить гидрометеорологическую информацию для загрузки в базу знаний; – визуализировать результаты обработки гидрометеорологической информации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком составления алгоритмов обработки гидрометеорологической информации для загрузки в ЭВМ
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения, всего часов
Объем дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56
в том числе:	-
лекции	14
занятия семинарского типа:	
практические занятия	
лабораторные занятия	14
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	44
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

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 работы	СРС			
1.	Введение. Поисковые машины и информационный поиск	1	2	2	4	Лабораторная работа №1, ответ на зачёте	ОПК-4	ОПК-4.1, ОПК-4.2
2.	Представление данных в ЭВМ	1	2	2	4	Лабораторная работа №2, ответ на зачёте		
3.	Алгоритм и его свойства	1	2	2	4	Лабораторная работа №2, ответ на зачёте		
4.	Линейные и нелинейные программы	1	2	2	8	Лабораторная работа №3, ответ на зачёте		
5.	Подпрограммы	1	2	2	8	Лабораторная работа №3, ответ на зачёте		
6.	Отладка и тестирование программ	2	2	2	6	Лабораторная работа №4, ответ на экзамене		
7.	Мягкое моделирование гидрометеорологических процессов	2	2	2	10	Лабораторная работа №4, ответ на экзамене		
ИТОГО		-	14	14	44	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

В ходе обучения формируется компетенция ОПК-2

4.3.1 Введение

Роль программирования и компьютерного моделирования в жизни гидрометеоролога. Связь гидрометеорологии, математики и программирования. Влияние вычислительной техники на развитие гидрометеорологии.

Организация данных в сети Интернет. Основные поисковые сервисы. Правила формулирования и составления поисковых запросов.

4.3.2 Представление данных в ЭВМ

Hardware и Software. Иерархия памяти в ЭВМ. Способы их представления данных. Типы данных. Связь типа данных и выделяемой памяти. Понятие переменной, константы. Файлы. Базы данных. Массивы. Произвольные структуры. Операции с данными различных типов и массивами.

Понятие ввода/вывода. Устройства ввода/вывода по умолчанию. Особенности обмена данными с файловой системой и базами данных. Диалоговый режим.

4.3.3 Алгоритм и его свойства

Цели для алгоритма (SMART), простейшие операции. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов. Понятие линейной программы.

Общий алгоритм проведения исследований с помощью компьютерных программ. Уровни абстракции. Правила формализации исходных данных и интерпретации результатов моделирования. Проверка адекватности модели. Планирование вычислительного эксперимента.

4.3.4 Линейные и нелинейные программы

Линейная программа. Условный и безусловный переход в программе. Метки. Операторы if и case. Оператор GoTo. Способы организации циклов. Операторы for и while.

4.3.5 Подпрограммы

Понятие подпрограммы. Процедура. Функция. Особенности применения. Визуализация данных. Подпрограммы визуализации данных.

4.3.6 Отладка и тестирование программ

Режим отладки. Ручное тестирование и отладка. Автоматизированное тестирование и отладка. Выполнение программы по шагам. Работа с таблицами переменных.

4.3.7 Мягкое моделирование гидрометеорологических процессов

Основные понятия. Динамическая система. Исследовательская система А.Пуанкаре. Аттракторы. Переходные и установившиеся режимы. Способы вывода зависимостей гидрометеорологических величин через линейные (ряд Тейлора) или степенные зависимости. Бритва Оккама. Составление дифференциальных уравнений для гидрометеорологических процессов.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1		2	2
2, 3	Линейная и нелинейная программа	4	4
4, 5	Функции двух переменных	4	4
6, 7	Визуализация данных	4	4

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

а) основная литература:

1. Есипов А.А., Сахонов Л.И., Юдович В.И. Практикум по обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: Вузовская книга, 2001. – 396 с. ISBN 5-89522-140-8.
2. Грызунов В.В. Аналитическая модель целостной информационной системы // Доклады ТУСУР.– 2009.– № 1(19), ч.1.– С.226-230.
3. Муха Ю.П., Авдеюк О.А., Королёва И.Ю. Алгебраическая теория синтеза сложных систем: Монография/ВолгГТУ, Волгоград, 2003. – 320 с.
4. Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2010: Диалектика, 2010.- 443с. ISBN: 978-5-8459-1663-1
5. Малинецкий Г.Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент: Введение в нелинейную динамику. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 256 с.
6. Коткин Г.Л., Черкасский В.С. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB: Учеб. Пособие / Новосиб. ун-т. Новосибирск, 2001. 173 с.
7. Маннинг, Кристофер Д., Рагхаван, Прабхакар, Шютце, Хайнрих. Введение в информационный поиск.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2011.-528 с. ISBN 978-5-8459-1623-5(рус).

б) дополнительная литература:

1. Хорев В.Д. Самоучитель программирования на VBA в Microsoft Office. — К.: Юниор, 2001. — 320 с., ил.
2. ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов программ, данных и систем».
3. Встроенная справка в MS Word, MS Excel.
4. Встроенная справка в VBA.
5. Встроенная справка в Matlab.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Программирование в Microsoft Office для пользователей http://www.askit.ru/custom/vba_office/vba_office_plan.htm [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
2. Процедуры «FUNCTION» и «SUB» в VBA. <http://office-guru.ru/excel/procedury-function-i-sub-v-vba-461.html> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
3. Свойства объекта CHART. <http://www.taurion.ru/excel/pril1/32> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
4. Блок-схемы алгоритмов. ГОСТ. Примеры <https://pro-prof.com/archives/1462> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный

5. Оформление графиков http://sernam.ru/lect_matlab.php?id=15
6. Графики в Matlab. Построение графиков и таблиц в Matlab. http://life-prog.ru/view_zam.php?id=54 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
7. Уравнения поверхностей второго порядка. <http://infotables.ru/matematika/57-analiticheskaya-geometriya-v-prostranstve/576-poverkhnosti-vtorogo-poryadka> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
8. Основные формулы по физике - КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. <http://infotables.ru/fizika/94-osnovnye-formuly-po-fizike-kolebaniya-i-volny>. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный

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 - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 5;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 20;

6.1. Текущий контроль

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

6.2. Промежуточная аттестация

Таблица 5.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр	Форма промежуточной аттестации
2	Зачёт, устно по билетам

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ОПК-4

1. Понятие информации и данных.
2. Способы представления и обработки данных.
3. Состав языка программирования.
4. Классификация языков программирования по Хомскому.
5. Системы счисления. Особенности перевода из двоичной в шестнадцатеричную систему счисления и обратно.
6. Системы счисления. Особенности двоично-десятичной системы счисления.
7. Основные операции, выполняемые процессором.
8. Сложение двоичных чисел в прямом и обратном коде.
9. Сложение двоичных чисел в прямом и дополнительном коде.
10. Особенности обработки чисел с фиксированной запятой, имеющих знак.
11. Битовые операции. Логическое умножение.
12. Битовые операции. Логическое сложение.
13. Битовые операции. Исключающее или.
14. Битовые операции. Инверсия.
15. Константа в языке программирования. Назначение. Особенности применения.
16. Переменная в языке программирования. Назначение. Особенности применения.
17. Понятие типа данных. Целое число.

18. Понятие типа данных. Вещественное число.
19. Понятие типа данных. Строка.
20. Понятие типа данных. Массив.
21. Основные операции со массивами.
22. Основные операции со строками.
23. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.
24. Понятие алгоритма. Способы записи алгоритмов.
25. Результаты работы алгоритма. Измеримость и достижимость.
26. Результаты работы алгоритма. Исполнимость и однозначность.
27. Результаты работы алгоритма. Измеримость и тайминг.
28. Визуализация данных. Построение графиков и диаграмм.
29. Способы отладки и тестирования программ.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ОПК-4

1. Мягкое моделирование гидрометеорологических процессов. Подходы и особенности.
2. Исследовательская программа А.Пуанкаре.
3. Моделирование переходных и установившихся режимов. Реализация в среде программирования.
4. Вывод гидрометеорологических зависимостей через линейные уравнения. Реализация в среде программирования.
5. Вывод гидрометеорологических зависимостей через степенные уравнения. Реализация в среде программирования.
6. Составление гидрометеорологических процессов с помощью дифференциальных уравнений. Реализация в среде программирования.
7. Организация ветвления в MATLAB. Оператор if. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
8. Организация ветвления в MATLAB. Оператор case. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
9. Работа с циклами в MATLAB. Оператор for. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
10. Работа с циклами в MATLAB. Оператор do while. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
11. Подпрограммы. Назначение и классификация.
12. Способы передачи данных в подпрограмму в MATLAB.
13. Функции в MATLAB. Назначение. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
14. Процедуры в MATLAB. Назначение. Условно-графическое обозначение (УГО), пример применения.
15. Операторы ввода данных в MATLAB.
16. Операторы вывода данных в MATLAB.
17. Особенности ввода-вывода в файл в MATLAB.
18. Особенности ввода-вывода в табличную базу данных в MATLAB.
19. Визуализация данных. Построение диаграмм в MATLAB.
20. Визуализация данных. Отображение нескольких величин на одной диаграмме в MATLAB.
21. Визуализация данных. Работа с осями координат в MATLAB.
22. Общий алгоритм проведения исследований с помощью компьютерных программ.
23. Уровни абстракции в компьютерном моделировании. Метод, методика, инструкция.
24. Планирование вычислительного эксперимента.

25. Правила формализации исходных данных для проведения компьютерного моделирования.
26. Интерпретации результатов компьютерного моделирования.
27. Проверка адекватности компьютерной модели и определение её применимости.
28. Проектирование компьютерных программ с помощью IDEF0.
29. Проектирование компьютерных программ с помощью UML.
30. Применение CASE-средств.
31. Использование Data Mining для поиска и анализа гидрометеорологических закономерностей.
32. Искусственный интеллект и экспертные системы в исследовании гидрометеорологических процессов.

Курсовая работа

Перечень тем и критерии оценивания курсовой работы представлены в Фонде оценочных средств.

Методика выполнения курсовой работы представлена в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Программирование».

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6.

Распределение баллов по видам учебной работы в 1 семестре

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-5
Лабораторная работа №1	0-10
Лабораторная работа №2	0-20
Лабораторная работа №3	0-20
Лабораторная работа №4	0-25
Промежуточная аттестация	0-20
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	75-100
Незачтено	0-74

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 «Название дисциплины».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2010: Диалектика, 2010.- 443с. ISBN: 978-5-8459-1663-1
2. Малинецкий Г.Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент: Введение в нелинейную динамику. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 256 с.

3. Коткин Г.Л., Черкасский В.С. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB: Учеб. Пособие / Новосиб. ун-т. Новосибирск, 2001. 173 с.

б) дополнительная литература:

1. Хорев В.Д. Самоучитель программирования на VBA в Microsoft Office. — К.: Юниор, 2001. — 320 с., ил..
2. ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов программ, данных и систем».
3. Встроенная справка в MS Word, MS Excel.
4. Встроенная справка в VBA.
5. Встроенная справка в Matlab.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Программирование в Microsoft Office для пользователей http://www.askit.ru/custom/vba_office/vba_office_plan.htm [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
2. Процедуры «FUNCTION» и «SUB» в VBA. <http://office-guru.ru/excel/procedury-function-i-sub-v-vba-461.html> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
3. Свойства объекта CHART. <http://www.taurion.ru/excel/pril1/32> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
4. Блок-схемы алгоритмов. ГОСТ. Примеры <https://pro-prof.com/archives/1462> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
5. Оформление графиков http://sernam.ru/lect_matlab.php?id=15
6. Графики в Matlab. Построение графиков и таблиц в Matlab. http://life-prog.ru/view_zam.php?id=54 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
7. Уравнения поверхностей второго порядка. <http://infotables.ru/matematika/57-analiticheskaya-geometriya-v-prostranstve/576-poverkhnosti-vtorogo-poryadka> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный
8. Основные формулы по физике - КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. <http://infotables.ru/fizika/94-osnovnye-formuly-po-fizike-kolebaniya-i-volny>. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный

8.3. Перечень программного обеспечения

1. MS Windows 7 или выше;
2. MS Office;
3. MatLab.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции: аудитория с мультимедия, лабораторные работы: компьютерный класс, помещение для самостоятельной работы: компьютерный класс.

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.