

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра гидрофизики и гидропрогнозов

Рабочая программа по дисциплине

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):

**«Инженерная гидрология и рациональное использование
водных ресурсов»**

Квалификация:

Магистр

Форма обучения


Очная/заочная

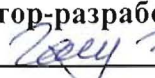
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Инженерная гидрология и
рациональное использование
водных ресурсов»

 Барышников Н.Б.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 июня 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
23 мая 2019 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Автор-разработчик:
 Гайдукова Е.В.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» – подготовка магистров прикладной гидрометеорологии, обучающихся по профилю прикладная гидрология, владеющих современными компьютерными технологиями обработки и анализа гидрометеорологической информации, включая программные продукты и языки программирования.

Основные задачи дисциплины «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» связаны с освоением студентами:

- теоретических основ программирования (на примере C++);
- основ алгоритмизации;
- основ объектно-ориентированного программирования (на примере *Builder C++*);
- программ обработки графической информации (на примере *Photoshop*).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» для направления подготовки 05.04.05. – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Инженерная гидрология и рациональное использование водных ресурсов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин бакалавриата: «Информатика», «Математика», «Математическое моделирование гидрологических процессов», «Численные методы математического моделирования».

Параллельно с дисциплиной «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» изучаются: «Иностранный язык», «Антропогенное воздействие на русловые процессы», «Оценка изменений гидрологического режима при антропогенных воздействиях», «Экономика гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности», «Водное хозяйство и регулирование речного стока», «Современные проблемы науки и производства в гидрометеорологии», «История и методология науки и производства в гидрометеорологии», а также ряд дисциплин по выбору.

Дисциплина «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» является базовой для освоения дисциплин: «Моделирование природных процессов», «Численные методы в гидрологических прогнозах», «Обеспечение устойчивости моделирования и прогнозирования речного стока методами частично инфинитной гидрологии», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-4	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах
ПК-14 (частично)	Способность разрабатывать новые гидрометеорологические технологии с заданными свойствами и формулировать технические задания
ППК-3	Готовность осуществлять первичную обработку и обобщение гидрометеорологических данных, расчеты и прогнозы гидрометеорологических характеристик с использованием информационных и вычислительных систем и технологий

Ключевыми компетенциями, формируемыми в процессе изучения дисциплины, является ПК-4, ППК-3

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» обучающийся должен:

Знать:

- области и особенности применения языков программирования высокого уровня;
- язык программирования высокого уровня (объектно-ориентированное программирование);
- современные компьютерные приложения, их интерфейс и сферы применения.

Уметь:

- самостоятельно использовать компьютерные продукты для оптимального решения поставленных задач;
- работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения;
- реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы решения профессиональных задач.

Владеть:

- терминологией;
- интегрированной средой разработки программных продуктов *Dev C++*;
- основами работы в объективно-ориентированной среде *Builder C++*;
- основами обработки цифровых изображений в графическом приложении *Photoshop*.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компе- тенции	Планируемый ре- зультат обучения (показатели достиже- ния заданного уровня освоения компетен- ций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ПК-4 Первый этап (уровень)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сферы применения, современные методы и технологии в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах; • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам • современные компьютерные приложения, их интерфейс и сферы применения 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сферы применения, современные методы и технологии в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах; • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам • современные компьютерные приложения, их интерфейс и сферы применения 	<p>Недостаточно знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сферы применения, современные методы и технологии в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах; • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам • современные компьютерные приложения, их интерфейс и сферы применения 	<p>Хорошо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сферы применения, современные методы и технологии в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах; • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам • современные компьютерные приложения, их интерфейс и сферы применения 	<p>Отлично знает. Свободно описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сферы применения, современные методы и технологии в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах; • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам • современные компьютерные приложения, их интерфейс и сферы применения

Этап (уровень освоения компе- тенции)	Планируемый ре- зультат обучения (показатели достиже- ния заданного уровня освоения компетен- ций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ПК-4 Первый этап (уровень)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать современные достижения науки и передовых технологий в научных, исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах самостоятельно использовать компьютерные продукты для оптимального решения поставленных задач 	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать современные достижения науки и передовых технологий в научных, исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах самостоятельно использовать компьютерные продукты для оптимального решения поставленных задач 	<p>Затрудняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать современные достижения науки и передовых технологий в научных, исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах самостоятельно использовать компьютерные продукты для оптимального решения поставленных задач 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать современные достижения науки и передовых технологий в научных, исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах самостоятельно использовать компьютерные продукты для оптимального решения поставленных задач 	<p>Умеет свободно:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать современные достижения науки и передовых технологий в научных, исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах самостоятельно использовать компьютерные продукты для оптимального решения поставленных задач
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> современными методами целевого проектирования, сбора, обработки и анализа данных 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> современными методами целевого проектирования, сбора, обработки и анализа данных 	<p>Недостаточно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> современными методами целевого проектирования, сбора, обработки и анализа данных 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> современными методами целевого проектирования, сбора, обработки и анализа данных 	<p>Свободно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> современными методами целевого проектирования, сбора, обработки и анализа данных

Этап (уровень освоения компе- тенции)	Планируемый ре- зультат обучения (показатели достиже- ния заданного уровня освоения компетен- ций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ПК-14	Знать: • современные техноло- гии, используемые при решении гидрометео- рологических задач	Не знает: • современные технологии, используемые при решении гидрометеорологических задач	Недостаточно знает: • современные технологии, используемые при решении гидрометеорологических задач	Хорошо знает: • современные технологии, используемые при решении гидрометеорологических задач	Отлично знает. Свободно описывает: • современные технологии, используемые при решении гидрометеорологических задач
	Уметь: • проводить анализ су- ществующих техноло- гий решения гидроме- теорологических задач; • формулировать требо- вания при разработке технологий решения гидрометеорологи- ческих задач; • уметь пользоваться методами, применяе- мыми в практике про- ектирования	Не умеет: • проводить анализ сущест- вующих технологий решения гидрометеорологических за- дач; • формулировать требования при разработке технологий решения гидрометеорологи- ческих задач; • уметь пользоваться метода- ми, применяемыми в практи- ке проектирования	Затрудняется: • проводить анализ сущест- вующих технологий решения гидрометеорологических за- дач; • формулировать требования при разработке технологий решения гидрометеорологи- ческих задач; • уметь пользоваться метода- ми, применяемыми в практи- ке проектирования	Умеет: • проводить анализ сущест- вующих технологий решения гидрометеорологических за- дач; • формулировать требования при разработке технологий решения гидрометеорологи- ческих задач; • уметь пользоваться метода- ми, применяемыми в практи- ке проектирования	Умеет свободно: • проводить анализ сущест- вующих технологий решения гидрометеорологических за- дач; • формулировать требования при разработке технологий решения гидрометеорологи- ческих задач; • уметь пользоваться метода- ми, применяемыми в практи- ке проектирования
	Владеть: • навыками использова- ния существующих ме- тодов и программ рас- четов	Не владеет: • навыками использования существующих методов и программ расчетов	Недостаточно владеет: • навыками использования существующих методов и программ расчетов	Хорошо владеет: • навыками использования существующих методов и программ расчетов	Свободно владеет: • навыками использования существующих методов и программ расчетов

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ППК-3 Первый этап (уровень)	Знать: • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств.	Не знает: • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств.	Недостаточно знает: • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств.	Хорошо знает: • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств.	Отлично знает. Свободно описывает: • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств.
	Уметь: • анализировать и обрабатывать первичную гидрометеорологическую информацию с помощью современных программно-вычислительных средств • использовать современную технику для решения профессиональных задач	Не умеет: • анализировать и обрабатывать первичную гидрометеорологическую информацию с помощью современных программно-вычислительных средств • использовать современную технику для решения профессиональных задач	Затрудняется: • анализировать и обрабатывать первичную гидрометеорологическую информацию с помощью современных программно-вычислительных средств • использовать современную технику для решения профессиональных задач	Умеет: • анализировать и обрабатывать первичную гидрометеорологическую информацию с помощью современных программно-вычислительных средств • использовать современную технику для решения профессиональных задач	Умеет свободно: • анализировать и обрабатывать первичную гидрометеорологическую информацию с помощью современных программно-вычислительных средств • использовать современную технику для решения профессиональных задач
	Владеть: • навыками обработки первичной гидрометеорологической информации; • навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии	Не владеет: • навыками обработки первичной гидрометеорологической информации; • навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии	Недостаточно владеет: • навыками обработки первичной гидрометеорологической информации; • навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии	Хорошо владеет: • навыками обработки первичной гидрометеорологической информации; • навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии	Свободно владеет: • навыками обработки первичной гидрометеорологической информации; • навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
(в академических часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:		
лекции	14	6
лабораторные занятия	28	6
Самостоятельная работа	66	96
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабораторные занятия	Самост. работа			
1	Введение	1	2	–	24	Практические задания	–	ПК-4
2	Язык программирования C++	1	2	2	24	Тест, практические задания	4	ПК-4 ПК-14 ППК-3
3	Объектно-ориентированная среда <i>Builder C++</i>	1	2	2	24	Практические задания	2	ПК-4 ПК-14 ППК-3
4	Обработка изображений в <i>Photoshop</i>	1	–	2	24	Практические задания	2	ПК-4 ПК-14 ППК-3
	ИТОГО:		14	28	66		8	
			108					

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабораторные занятия	Самост. работа			
1	Введение	1	2	–	24	Практические задания	–	ПК-4
2	Язык программирования C++	1	2	2	24	Тест, практические задания	–	ПК-4 ПК-14 ППК-3
3	Объектно-ориентированная среда <i>Builder C++</i>	1	2	2	24	Практические задания	–	ПК-4 ПК-14 ППК-3
4	Обработка изображений в <i>Photoshop</i>	1	–	2	24	Практические задания	–	ПК-4 ПК-14 ППК-3
ИТОГО:			6	6	96			
			108					

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Введение

Цели и задачи дисциплины. История развития персональных компьютеров. Комплектующие системного блока. Принципы организации оперативных систем. Обзор компьютерных приложений и языков программирования.

4.2.2. Язык программирования C++

Указатели. Общие представления. Стек и динамически распределяемая память. Объекты классов в динамической памяти.

Ссылки. Общие сведения. Передача аргументов функции по ссылке. Возвращение из функций нескольких значений. Передача ссылок вместо значений как средство повышения производительности. Когда использовать ссылки, а когда указатели.

Перегрузка функций-методов, конструкторов, операторов; преобразование типов данных. Перегрузка функций-членов класса и использование значений параметров функций, задаваемых по умолчанию. Перегрузка конструкторов.

Наследование. Что такое наследование. Конструкторы и деструкторы при наследовании. Переопределение функций. Виртуальные методы. Связь массивов и указателей

Потоки. Библиотека классов ввода–вывода. Ввод и вывод в файл. Работа с командной строкой.

Исключения. Ошибки и демонстрация механизма исключения. Применение технологии исключений для защиты от неправильного ввода информации.

4.2.3. Объектно-ориентированная среда *Builder C++*

Интегрированная среда разработки (ИСР) *C++ Builder*. Конкретизация некоторых понятий ООП в *C++ Builder*. Графический интерфейс. Понятие объекта.

Структура файлов в проектах языка *C++ Builder*. Блок-схема файлов. Синтаксис основных файлов. Пример создания приложения.

Графика и мультипликация. Графические примитивы. Построение графиков функций. Просмотр иллюстраций. Хранение графических объектов. Мультипликация с использованием битовых образов, существующих вне проекта. Мультипликация с использованием файла ресурсов проекта.

Текстовый редактор. Необходимые компоненты: *MainMenu*, *Memo*, *ImageList*, *BitBtn*. Создание визуальной оболочки текстового редактора. Создание панели инструментов и иконок пунктов главного меню.

Справочная система. Общие сведения. Создание справочной системы. Вывод справочной информации.

Пример программы (оптимизация параметров прогностической модели).

4.2.4. Обработка изображений в *Photoshop*

Обоснование выбора компьютерного приложения *Photoshop* в качестве ведущего приложения в данном виде работ. Среда *Photoshop*: главное меню, панели инструментов, рабочая область.

Цветовые модели: *RGB*, *Lab*, *CMYK*, *Grayscale*. Цветовые палитры, создание пользовательского пантона, настройка базовых цветов. Создание пользовательской кисти. Создание контуров. Работа со слоями.

Виды выделения фрагментов изображения, редактирование выделения. Режимы наложения и визуальные эффекты: преимущества и недостатки. Виды текста, создание текстовой маски.

Обработка изображений: настройка яркости, резкости, насыщенности цветов. Маскирование изображения. Пример обработки графиков.

4.3. Лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Модернизация системного блока персонального компьютера.	Лабораторное занятие	ПК-4
2	2	Создание пользовательского типа.	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14 ППК-3
3	2	Размещение объектов в динамической памяти, изменение значений свойств объекта по указателям и ссылкам.	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14 ППК-3
4	2	Перегрузка методов класса.	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14 ППК-3
5	2	Ввод и вывод в файл.	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14 ППК-3
6	3	Создание приложения для вычисления уклона потока.	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14 ППК-3
7	3	Построение графиков функций.	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14 ППК-3

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
8	3	Программа, оптимизирующая параметры прогностической модели.	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14 ППК-3
9	4	Обработка графического изображения с созданием дополнительных слоев, контуров и эффектов.	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14 ППК-3
10	4	Выделение объектов различной формы на изображении.	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14 ППК-3
11	4	Обработка цифровой фотографии с использованием минимального числа инструментов.	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14 ППК-3

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Задание 1. Какой синтаксис подключения стандартных библиотек?

1. # include <iostream>
2. # include "iostream"
3. include <iostream>

Задание 2. Какие стили комментариев существуют и как они обозначаются?

1. Однострочные (//) и многострочные (/*...*/)
2. Однострочные (^) и многострочные (/*...*/)
3. Однострочные (/.../) и многострочные (//)

Задание 3. Как выглядит объявление функции?

1. int Add (int , int);
2. int Add (int x, int y)
3. int Add (int x , int y);

б) Пример практических заданий

Задание 1. Привести сравнительную таблицу языков программирования всех уровней по простоте, скорости изучения, синтаксису, дружелюбности интерфейса среды программирования.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Освоение материала и выполнение практических работ проходит при регулярных консультациях с преподавателем.

5.3. Промежуточный контроль: зачет

Перечень вопросов к зачету

1. Указатели (определение, рисунок памяти, оператор обращения к адресу, объявление и инициализация указателей, косвенный доступ к значению переменной, для чего нужны указатели)
2. Стек и динамически распределяемая память (оператор `new`, оператор `delete`, утечка памяти)
3. Объекты классов в динамической памяти (создание и удаление объектов, доступ к переменным-членам в динамической памяти, паразитные указатели)
4. Ссылки (создание и использование ссылок, на что можно ссылаться, нулевые указатели и нулевые ссылки)
5. Функции (передача аргументов по значению, передача аргументов по ссылке с помощью указателей, передача аргументов по ссылке с помощью ссылок, понятие заголовка и прототипа функции)
6. Возвращение из функций нескольких значений (возвращение значений с помощью указателей, возвращение значений по ссылке)
7. Передача ссылок вместо значений как средство повышения производительности (передача объекта по ссылке с помощью указателей, передача постоянных указателей, ссылки в качестве альтернативы указателей)
8. Когда использовать ссылки, а когда указатели (предпочтение ссылкам, совместное использование ссылок и указателей, возвращение ссылок на несуществующий объект, возвращение ссылки на объект в динамической памяти, кто владеет указателями)
9. Перегрузка функций-членов класса и использование значений параметров функций, задаваемых по умолчанию
10. Перегрузка конструкторов (стандартный конструктор, тонкости инициализации объектов, конструктор копий)
11. Наследование (что такое наследование, синтаксис происхождения классов, модификаторы доступа, защищенные данные класса)
12. Конструкторы и деструкторы при наследовании (вызов и удаление конструкторов и деструкторов базового и производного классов, инициализация базового класса с помощью инициализации производного класса)
13. Связь массивов и указателей
14. Объявление массивов в динамической памяти (варианты объявлений, указатель на массив и массив указателей, изменение размера массива во время выполнения программы)
15. Ввод и вывод в файл (открытие файла для чтения и записи, изменение поведения объекта класса *ofstream*)
16. Исключения (синтаксис исключений, демонстрация механизма исключения, многократные исключения, исключения с аргументами, встроенные классы исключений)
17. Интегрированная среда разработки (ИСР) *C++ Builder*: графический интерфейс, понятие объекта, синтаксис основных файлов.
18. Среда *Photoshop*: панели инструментов, работа со слоями, виды выделения фрагментов изображения, обработка изображений.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Коваленко В.В., Гайдукова Е.В. Практикум по дисциплине «Моделирование гидрологических процессов. Часть I. Динамические модели» (на базе языка *C++*). – СПб.: изд. РГГМУ, 2010. – 150 с. – Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417153014.pdf

2. Коваленко В.В., Гайдукова Е.В., Викторова Н.В. Практикум по дисциплине «Моделирование гидрологических процессов. Часть II. Стохастические модели» (на базе языка C++). – СПб.: изд. РГГМУ, 2012. – 247 с.

3. Коваленко В.В., Гайдукова Е.В., Викторова Н.В. Практикум по дисциплине «Моделирование гидрологических процессов. Часть III. Частично инфинитное моделирование» (на базе языка *Builder C++*). – СПб.: изд. РГГМУ, 2013. – 101 с.

б) дополнительная литература:

1. Истомин Е.П., Слесарева Л.С. Алгоритмизация и программирование математических задач. Учебное пособие. - СПб.: ООО «Андреевский издательский дом», 2015 – 58 с. – Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_0ddf2822780c41419b201d5e1d284aab.pdf

2. Глушаков С.В., Зорянский В.Н., Хоменко С.И. Программирование в среде Borland C++ Builder 6. – Харьков: ФОЛИО, 2002. – 508 с.

3. Дейтел Х.М, Дейтел П. Дж. Как программировать на C++. – М.: БИНОМ, 2008. – 1454 с.

в) Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)

2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

3. Dev C++ (бесплатно распространяемая)

г) Интернет-ресурсы:

1. Программирование на C. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-503125840.pdf

2. Программирование на *Builder C++*. Режим доступа: <http://vbbook.ru/c/samoychitel-borland-c/>

3. Графический редактор *Photoshop*. Режим доступа: <http://photoshop.demiart.ru/book/>

д) Профессиональные базы данных:

- Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>

е) Информационные справочные системы

- ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
- ЭБС «Znaniium». Режим доступа: <http://znaniium.com/>
- ЭБС «Перспектив Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
- Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
- Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>
- Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, алгоритмы, формулировки, обобщения; помечать важные навыки, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Лабораторные занятия	<p>Внимательно слушать объяснения и рекомендации преподавателя о порядке выполнения работы.</p> <p>При оформлении задания прикладывать теоретическое освещение инструментов, с помощью которых было выполнено задание. Кроме этого должен быть приложен листинг программы на языке программирования.</p> <p>Результаты выполнения задания должны быть приложены в виде скана экрана или в виде копии работающего приложения в текстовом редакторе.</p> <p>Провести анализ алгоритма выполнения задания, выявить слабые и сильные стороны алгоритма.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
<p>Введение Язык программирования C++ Объектно-ориентированная среда <i>Builder C++</i> Обработка изображений в <i>Photoshop</i></p>	<p>Образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интерактивное взаимодействие педагога и аспиранта; • сочетание индивидуального и коллективного обучения; • занятия, проводимые в форме диалога, дискуссии; • технология развития критического мышления <p>Информационные технологии:</p>	<p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows • Microsoft Office <p>Информационно-справочные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ЭБС «ГидроМетеоОнлайн» • Национальная электронная библиотека (НЭБ) • ЭБС «Znanium» • ЭБС «Перспект Науки» • Электронно-библиотечная система elibrary • Электронная библиотека РГО • Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН • Российская государственная биб-

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
	<ul style="list-style-type: none"> • проведение занятий с использованием слайд-презентаций; • организация взаимодействия педагога с аспирантом посредством электронной информационно-образовательной среды • использование профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 	<p>библиотека</p> <p>Профессиональные базы данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных • National Climate Data Center • National Geophysical Data Center. • Publishing Network for Geoscientific & Environmental Data.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: компьютерами для студентов и преподавателя.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки, а также в Бюро гидрологических прогнозов, укомплектованного: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, 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.