

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и охраны природных вод

Рабочая программа по дисциплине

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНЫХ ЗАДАЧ В
ОКЕАНОЛОГИИ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

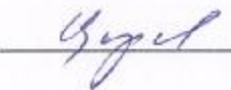
05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная океанология

Квалификация:
Бакалавр

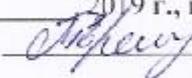
Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная океанология»

 **В.А. Царев**

Утверждаю
Председатель УМС  **И.И. Палкин**

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
16 05 2019 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  **Ермина Т.Р.**

Автор-разработчик:
 **Чанев В.Ю.**

Санкт-Петербург 2019

3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение и использование инженерно ориентированных языков программирования является основой для решения многих инженерных и научных задач в океанологии. Поэтому изучение дисциплины «Программирование инженерных и научных задач в океанологии» позволяет студентам освоить теоретические, методические и практические основы изучения и разработки программных комплексов, предназначенных для решения основных задач прикладной и фундаментальной океанологии.

Целью дисциплины является подготовка специалистов, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для профессиональной разработки вычислительных схем и программно-аппаратных средств обработки океанологической информации.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Программирование инженерных и научных задач в океанологии» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная океанология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины основывается на знании студентами дисциплин «Информатика», «Математика», «Вычислительная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика» и требующее знаний в области общей океанологии и физики океана.

Навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы в ходе научно-исследовательской работы и преддипломной практики, а также в процессе подготовки выпускной квалификационной работы и при продолжении обучения по направлению подготовки 05.04.05 - Прикладная гидрометеорология (квалификация «Магистр»)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрении результатов исследований и разработок
ОПК-3	способностью анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования
ОПК-6	способностью осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши
ППК-1	готовностью применять профессиональные знания для решения поставленных задач
ПК-1	способностью понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую

В результате изучения дисциплины «Программирование инженерных и научных задач в океанологии» Бакалавр должен

знать как получать исходную информацию и оптимизировать вычислительные процессы при решении океанологических задач инженерного и научного направления.

уметь самостоятельно строить вычислительные схемы и составлять программные алгоритмы с использованием основных языков программирования. Широко использовать современные методы вычислительной математики и методы визуализации результатов вычислительного процесса.

иметь представление о современных программных пакетах, позволяющих производить основных математические вычисления с используемой океанологической информацией, разрабатывать и формировать базы данных для последующего использования.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Компетенция	Уровень освоения		
	Минимальный	Базовый	Продвинутый
ОПК-2 - способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований	Знает методы измерений и наблюдений гидрометеорологических, гидрофизических и гидрохимических параметров.	Знает методы измерений и наблюдений гидрометеорологических, гидрофизических, гидрохимических параметров и подходы, позволяющие использовать эти данные для составления обзоров и отчетов.	Знает методы измерений и наблюдений гидрометеорологических, гидрофизических, гидрохимических параметров и подходы, позволяющие использовать эти данные для составления обзоров и отчетов. Понимает особенности получения репрезентативной информации для использования результатов исследования.
	Умеет проводить измерения и наблюдения гидрометеорологических, гидрофизических и гидрохимических параметров и описывать этапы проводимых исследований	Умеет проводить измерения и наблюдения гидрометеорологических, гидрофизических и гидрохимических параметров и описывать этапы проводимых исследований, обрабатывать данные для составления обзоров и отчетов.	Умеет проводить измерения и наблюдения гидрометеорологических, гидрофизических и гидрохимических параметров и описывать этапы проводимых исследований, обрабатывать данные для составления обзоров и отчетов, готовить материалы для анализа
	Владеет навыками составления описания проводимых исследований, но испытывает затруднения при составлении отчета по выполненному заданию.	Владеет навыками составления описания проводимых исследований, составления отчета по выполненному заданию.	Владеет навыками составления описания проводимых исследований, составления отчета по выполненному заданию. Готов участвовать в работах по внедрению результатов исследований
ОПК-3 - способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделиро-	Знает как оптимизировать вычислительные процессы при решении океанологических задач инженерного и научного направления.	Знает как оптимизировать вычислительные процессы при решении океанологических задач инженерного и научного направления и способен интерпретировать данные наблюдений.	Знает как оптимизировать вычислительные процессы при решении океанологических задач инженерного и научного направления и методы проведения теоретических расчетов.

вания	Умеет оптимизировать вычислительные процессы при решении океанологических задач.	Умеет оптимизировать вычислительные процессы при решении океанологических задач и способен интерпретировать полученные решения.	Умеет оптимизировать вычислительные процессы при решении океанологических задач инженерного и научного направления и методы проведения теоретических расчетов, выполнять теоретические расчеты.
	Владеет навыками использования современных программных пакетов, позволяющих производить основных математические вычисления.	Владеет навыками использования современных программных пакетов, позволяющих производить основных математические вычисления и интерпретации полученных решений.	Владеет навыками использования современных программных пакетов, позволяющих производить основных математические вычисления, интерпретации данных и выполнения теоретических расчетов.
ОПК-6 (частично) способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши	Знает структуру основных источников гидрометеорологической информации.	Знает структуру основных источников гидрометеорологической информации и методы работы с ними.	Знает структуру основных источников гидрометеорологической информации, методы работы с ними и методы формирования запросов.
	Умеет выбирать заданные источники информации и пересылать данные о среде внутри локальной сети и в интернет	Умеет выбирать самостоятельно необходимые источники информации и пересылать данные о среде внутри локальной сети и в интернет	Умеет выбирать самостоятельно необходимые источники информации, пересылать данные о среде внутри локальной сети и в интернет, правильно составлять запросы поставщикам информации.
	Владеет навыками работы с локальными и удаленными системами предоставления информации.	Владеет навыками работы с локальными и удаленными системами предоставления информации, навыками поиска поставщиков информации.	Владеет свободно навыками работы с локальными и удаленными системами предоставления информации, навыками поиска поставщиков информации и онлайн навигации в новых системах предоставления информации.
ПК-1 - способность понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую	Знает главные закономерности распределения физико-химических характеристик вод Мирового океана	Знает главные закономерности распределения физико-химических характеристик вод Мирового океана, и методы массовой обработки данных.	Знает закономерности пространственно-временной изменчивости физико-химических характеристик вод Мирового океана, и методы массовой обработки данных. Знает о математических моделях изменчивости физико-химических характеристик различного масштаба.
	Умеет систематизировать исходную океанологическую, биологическую и экологическую информацию	Умеет анализировать закономерности пространственно-временной изменчивости физико-химических характеристик вод различного масштаба с использованием методов статистического анализа на основе данных наблюдений.	Умеет анализировать закономерности пространственно-временной изменчивости физико-химических характеристик вод различного масштаба с использованием методов статистического анализа на основе данных

			наблюдений и результатов математического моделирования
	Владеет методами систематизации исходной океанологической, биологической и экологической информации	Владеет методами статистического анализа изменчивости физико-химических характеристик вод	Владеет методами статистического анализа изменчивости физико-химических характеристик вод и результатов математического моделирования. Знаком с отдельными методами многомерного анализа
ППК-1 готовность применять профессиональные знания для обеспечения потребителей фактической морской гидрометеорологической информацией	Знает механизмы разработки и формирования базы данных для последующего использования	Знает механизмы разработки и формирования базы данных для последующего использования; а также состав и объем гидрометеорологического обеспечения фактической информацией.	Знает механизмы разработки и формирования базы данных для последующего использования; а также состав и объем гидрометеорологического обеспечения фактической информацией. Имеет представление об оперативных океанографических системах
	Умеет разрабатывать и формировать базы данных для последующего использования.	Умеет разрабатывать и формировать базы данных для последующего использования и представлять результаты обработки в графическом и табличном виде.	Умеет разрабатывать и формировать базы данных для последующего использования и выработать рекомендации.
	Владеет навыками разработки и формирования базы данных для последующего использования.	Владеет навыками работы с данными наблюдений и работы с компьютерными графическими пакетами и пакетами математической обработки данных.	Владеет навыками работы с данными наблюдений и работы с компьютерными графическими пакетами и пакетами математической обработки данных, навыками работы со специализированными математическими моделями.

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 трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	14	4
семинарские занятия	14	4
Самостоятельная работа (СРС)	66	96
– всего:		
в том числе:		

контрольная работа	0	20
Вид промежуточной аттестации	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	Лабора- Прак- тич.	Самост. работа			
1	Программные алгоритмы на языке ФОРТРАН и ПАСКАЛЬ	6	2	6	11	Практическая работа	1	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
2	Численные схемы для различных океанологических задач	6	2	4	16	Практическая работа	1	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
3	Разработка дружественных интерфейсов и визуализации результатов вычислений	6	2	6	11	Практическая работа	1	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
4	Формирование баз данных	6	3	6	17	Практическая работа	1	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
5	Программные комплексы SURFER, GRAPHER и STATISTICA	6	4	6	11	Практическая работа	1	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
ИТОГО			14	28	66		5	

Заочное 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	Лабора- Прак- тич.	Самост. работа			

1	Программные алгоритмы на языке ФОРТРАН и ПАСКАЛЬ	6	1	1	16	Практическая работа	1	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
2	Численные схемы для различных океанологических задач	6	1	2	25	Практическая работа, контрольная работа	1	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
3	Разработка дружественных интерфейсов и визуализации результатов вычислений	6	0.5	1	10	Практическая работа	1	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
4	Формирование баз данных	6	1	2	25	Практическая работа	1	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
5	Программные комплексы SURFER, GRAPHER и STATISTICA	6	0.5	2	20	Практическая работа	1	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
	ИТОГО		4	8	96		5	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Назначение программирования при решении инженерных и научных задач в океанологии. Методические основы использования различных языков программирования. Распределение возможностей решения различных задач между существующими языками программирования.

Программные алгоритмы на языке ФОРТРАН и ПАСКАЛЬ

Вычислительные возможности по производительности и по затратам оперативной памяти языков ФОРТРАН и ПАСКАЛЬ. Описание переменных, операторов и стандартных функций. Описание библиотечных процедур, функций и модулей. Разработка программных процедур и модулей. Оптимизация вычислительного процесса при решении простых и структурированных океанологических задач.

Численные схемы для различных океанологических задач

Программная реализация схем численного дифференцирования и интегрирования. Особенности выбора разностных схем при решении задач физики, экологии и динамики океана. Проверка вычислительных схем, поиск ошибок.

Разработка дружественных интерфейсов и визуализации результатов вычислений

Графические функции и процедуры языков Фортран и Паскаль. Редакторы Visual Fortran и Delphi. Разработка дружественного интерфейса. Визуализация процесса вычисления и результатов вычислений.

Формирование баз данных

Структура базы данных. Формирование баз данных с использованием ресурса MS Office. Возможности редакторов Visual Fortran и Delphi по программированию баз данных. Разработка систем управления базами данных.

Программные комплексы SURFER, GRAPHER и STATISTICA

Подготовка данных для использования в программных комплексах SURFER и GRAPHER. Совместимость таблиц исходных данных MS EXEL и SURFER, GRAPHER и STATISTICA. Функции и возможности пакетов SURFER и GRAPHER. Построение 3D поверхностей в пакетах SURFER и GRAPHER. Использование пакета STATISTICA при статистической обработке исходных рядов и для статистико-вероятностного моделирования.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Разработка простых вычислительных алгоритмов	Практическая работа	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
2	2	Построение разветвленных вычислительных алгоритмов	Практическая работа	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
3	3	Разработка структурированных, многомодульных программ	Практическая работа	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
4	4	Разработка дружественного интерфейса с визуализацией результатов вычисления	Практическая работа	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
5	5	Разработка баз данных	Практическая работа	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
6	6	Работа с пакетом Grapher	Практическая работа	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
7	6	Работа с пакетом Surfer	Практическая работа	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1
8	6	Работа с пакетом Statistica	Практическая работа	ОПК-3, ОПК-6 ОПК-2, ПК-1 ППК-1

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

5.1. Текущий контроль

– практическая работа (все формы обучения);

а). Образцы практической работы

Циклический алгоритм с последовательным заполнением матрицы

Цель работы выработать навык составления циклических алгоритмов и визуализацией решения

Исходные данные: Массивы X, Y, F записанные в одном файле;

Выполнение работы:

Прочитать массивы X(i,j), Y(i,j), F(i,j)

Записать массивы X(i,j), Y(i,j), F(i,j) в виде двумерных матриц

Составление отчета:

1. Описание исходных данных (таблица)
2. Блок-схема вычислительного алгоритма.
3. Написание программного алгоритма на языке Fortran с использованием операторов DO, WHILE
4. Результаты расчетов (таблицы).

Шкала оценивания - двухбалльная

Критерии выставления оценки:

- оценка «зачтено»: студент получил индивидуальные значения задаваемых параметров, предоставил письменный отчет, аргументировано обосновал свой выбор, ответы на вопросы по работе демонстрируют владение материалом;
- оценка «не зачтено»: студент не получил индивидуальные значения задаваемых параметров, не предоставил письменный отчет, текст отчета не является оригинальным, ответы на вопросы по работе не демонстрируют владение материалом

б) Контрольная работа (Заочное обучение)

Разработать программный код численного решения уравнения трассеров с подготовкой выходного файла для графического представления

Цель работы: Научиться составлять оптимизированный программный код решения океанологической задачи с подготовкой выходных данных для их визуализации.

Исходные данные: Начальные и граничные условия по вариантам;

Выполнение работы:

- Записать исходное уравнение в виде рекуррентной формы конечно-разностной аппроксимации.
- Записать полученную аппроксимацию по схеме Кранка-Николсона
- Записать выражения для коэффициентов прогонки вперед и назад.
- Выбрать интервал времени для записи результатов вычислений в файл.
- Запись в файл должна быть реализована в подпрограмме
- Представить алгоритм вычисления в виде блок-схемы
- Сформировать программный код вычислительного процесса
- Провести расчет

Составление отчета:

1. Описание исходных данных (таблица)
2. Рекуррентный вид конечно-разностной аппроксимации уравнения и полученные коэффициенты прогонки.
3. Блок-схема вычислительного алгоритма.
4. Написание программного алгоритма на языке Fortran (Паскаль)
5. Результаты расчетов (таблицы).
6. Текст-руководство пользователя.

Шкала оценивания - двухбалльная

Критерии выставления оценки:

- оценка «зачтено»: студент получил индивидуальные значения задаваемых параметров, предоставил письменный отчет, аргументировано обосновал свой выбор, ответы на вопросы по работе демонстрируют владение материалом;
- оценка «не зачтено»: студент не получил индивидуальные значения задаваемых параметров, не предоставил письменный отчет, текст отчета не является оригинальным, ответы на вопросы по работе не демонстрируют владение материалом

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии. Дискуссия.
Практические занятия	Выполнение расчетных заданий. Освоение предлагаемого программного обеспечения, следуя инструкциям, для выполнения расчетно-графических работ. Защита результатов расчетных графических работ. Дополнительные вопросы. Дискуссия.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой. Изложение основных аспектов проблемы, анализ и формирование собственного суждения по исследуемой теме. Подготовка презентаций на семинарское занятие. Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование не менее 5 научных работ. Выполнение расчетно-графических работ. Проведение расчетов. Построение графиков. Анализ полученных результатов.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету.

5.3. Промежуточная аттестация: зачет

Перечень вопросов к зачету

- 1 Назначение программирования при решении инженерных и научных задач.
- 2 Методические основы использования различных языков программирования.
- 3 Вычислительные возможности по производительности и по затратам оперативной памяти языков ФОРТРАН и ПАСКАЛЬ.
- 4 Описание переменных, операторов и стандартных функций.
- 5 Описание библиотечных процедур, функций и модулей.
- 6 Простые и структурированные задачи.
- 7 Особенности выбора разностных схем при решении задач.
- 8 Проверка вычислительных схем, поиск ошибок.
- 9 Графические функции и процедуры языка Фортран.
- 10 Графические функции и процедуры языка Паскаль.
- 11 Редактор Delphi.
- 12 Визуализация процесса вычисления и результатов вычислений.
- 13 Структура базы данных.
- 14 Формирование баз данных с использованием ресурса MS Office.
- 15 Возможности редактора Fortran по программированию баз данных.
- 16 Возможности редакторов Delphi по программированию баз данных.
- 17 Основа разработки системы управления базами данных.
- 18 Подготовка данных для использования в программном комплексе SURFER.
- 19 Подготовка данных для использования в программном комплексе GRAPHER.
- 20 Подготовка данных для использования в программном комплексе STATISTICA.
- 21 Совместимость таблиц исходных данных MS EXCEL и SURFER, GRAPHER и STATISTICA.
- 22 Функции и возможности пакета SURFER.
- 23 Функции и возможности пакета GRAPHER.
- 24 Построение 3D поверхностей в пакете SURFER.
- 25 Построение 3D поверхностей в пакете GRAPHER.
- 26 Использование пакета STATISTICA при статистической обработке исходных рядов.
- 27 Использование пакета STATISTICA для статистико-вероятностного моделирования.

Шкала оценивания - двухбалльная

Критерии выставления оценки:

- оценка «зачтено»: раскрытие заданной проблемы в основном и общий ответ на дополнительные вопросы по рассматриваемой теме; все индивидуальные задания выполнены с оценкой «зачтено»
- оценка «не зачтено»: слабое представление заданной проблемы или его отсутствие; не все индивидуальные задания выполнены с оценкой «зачтено»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. *Артёмов И.Л.* Fortran Основы программирования. - М.: Диалог-МИФИ, 2007, - 304 с.
2. *Дейт К.* Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс, 2001.
3. *Бартеньев О.В.* Visual Fortran Новые возможности. – М.: Диалог-МИФИ, 1999 г. 304с
4. *Архангельский А.Я.* Программирование в Delfi-6. – М.: БИНОМ, 2003, 1117 с.

5. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкости. Т.1 и Т. 2. - М.: Наука, 1986
 6. Е.М. Карчевский, И.Е. Филиппов, И.А. Филиппова Access 2010 в примерах, Учебное пособие. – Казань: Казанский университет, 2012, 140 с.

б) дополнительная литература

1. Головчинер М.Н. БАЗЫ ДАННЫХ Основные понятия, модели данных, процесс проектирования КУРС ЛЕКЦИЙ. – Томск: ТГУ, 2009, 139 с.

в) программное обеспечение:

1. Операционная система Windows 7
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. Компилятор Fortran (открытая лицензия)

г) Интернет-ресурсы:

1. Официальный сайт StatSoft – Режим доступа: <http://statsoft.ru/>
2. Официальный сайт GoldenSoftware –Режим доступа: <https://support.goldensoftware.com/>

д) профессиональные базы данных: не предусмотрены

е) информационные справочные системы: не предусмотрены

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Присутствовать на лекции. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p>
Практические занятия	<p>Проработать соответствующий теоретический материал по теме практической работы, опираясь на рекомендованную литературу и конспекты лекций. Подготовить отчет по практической работе, соответствующий правилам составления отчетов и ответить на вопросы.</p>
Самостоятельная работа по темам	<p>Изучить материал по рекомендованной литературе. Законспектировать, 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 занятии.</p> <p>Использовать для проверки вопросы для самоконтроля</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету ориентироваться на перечень вопросов зачета, рекомендованную литературу, конспект лекций, материалы расчетных заданий.</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
Введение	– самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Программные алгоритмы на языке ФОРТРАН и ПАСКАЛЬ	– классические лекции – практические занятия – практические работы (индивидуальные и аудиторные) и обсуждение – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office Компилятор Fortran (открытая лицензия)
Численные схемы для различных океанологических задач	– классические лекции – практические занятия – практические работы (индивидуальные и аудиторные) и обсуждение – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office Компилятор Fortran (открытая лицензия)
Разработка дружественных интерфейсов и визуализации результатов вычислений	– классические лекции – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office
Формирование баз данных	– классические лекции – практические занятия – практические работы (индивидуальные и аудиторные) и обсуждение – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office Компилятор Fortran (открытая лицензия)
Программные комплексы SURFER, GRAPHER и STATISTICA	– классические лекции – самостоятельная работа в ЭБС	Операционная система Windows 7 Пакет прикладных программ Microsoft Office

9. Материально-техническое и информационно 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, укомплектована специализированной мебелью.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа укомплектована специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектована специализированной мебелью.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: ноутбука, переносного экрана, проектора.

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

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.