



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра Метеорологии и физики околоземного космического пространства



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины Б1.В.ОД.5 Программные средства анализа состояния окружающей среды

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) Природопользование

Квалификация выпускника – БАКАЛАВР

Форма обучения очная, заочная

Согласовано с УМК географического
факультета
Протокол № 3
От «17» апреля 2019 г.
Председатель Волж Воложина С.Ж.

Рекомендовано кафедрой:
Протокол № 5
от «18» марта 2019 г.
И.о. Зав. кафедрой Латышева И.В.

Иркутск 2019 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ООП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	3
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий	5
5.4 Перечень лекционных занятий	6
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов	6
6.1 План самостоятельной работы студентов	7
6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	8
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	8
а) основная литература	8
б) дополнительная литература	8
в) программное обеспечение	8
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	9
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	9
10. Образовательные технологии	9
11. Оценочные средства (ОС)	9

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цели: Формирование практических навыков по основам программирования на универсальном алгоритмическом языке высокого уровня C++ для решения профессиональных задач; овладение техникой постарения и реализации алгоритмов; развитие у студентов логического и аналитического мышления.

Задачи:

- обучить синтаксису и семантике, основным принципам и методам программирования на языке C++;
- научить использованию понятийного аппарата программирования;
- дать представление об основах структуризации задач в области гидрометеорологии;
- обучить практическим навыкам алгоритмизации и программирования с техническими и программными средствами для решения гидрометеорологических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина «Программные средства анализа состояния окружающей среды» входит в вариативную часть математического и естественнонаучного цикла, опирается на методы «Информатики» и «Высшей математики», её освоение необходимо для последующего изучения дисциплин «ГИС в экологии и природопользовании», «Методы исследований и обработка информации в природопользовании» и «Дистанционное зондирование Земли». Общая трудоёмкость составляет 2 зачётных единицы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-16

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: методы гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств.

Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Владеть: базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик, а также знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Семестры</i>			
		<i>3/2</i>			
Аудиторные занятия (всего)	44/14	44/14			
в том числе:					
Лекции	14/4	14/4			
Практические занятия (ПЗ)	28/8	28/8			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР	2/2	2/2			
Контроль	0/4	0/4			
Самостоятельная работа (всего)	28/54	28/54			
В том числе:					
Контрольные работы					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы	28/54	28/54			

Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации – зачет	-	-			
Контактная работа (всего)	44/14	44/14			
Общая трудоемкость	часы	72	72		
	зачётные единицы	2	2		

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются

Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования

- 1.1. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма. Методы формального описания алгоритмов. Схемы алгоритмов. Основные характеристики алгоритмов и этапы их разработки для решения простейших гидрометеорологических задач.
- 1.2. Базовые разновидности программных алгоритмов. Принципы алгоритмизации. Разветвленные и циклические алгоритмы. Сложные циклы. Алгоритмы с массивами. Взаимосвязь алгоритмов, моделей данных и постановок задач. Алгоритм и его программная реализация.
- 1.3. Понятие языка программирования. Основные парадигмы программирования – процедурное, логическое, функциональное. Синтаксис и семантика языка. Понятие алгоритмического языка программирования и наиболее распространенные представители универсальных алгоритмических языков высокого уровня. Информационные системы РОСГИДРОМЕТА, реализованные на программных продуктах Fortran и C++.
- 1.4. Функциональное содержание процессов компиляции (трансляции, интерпретации) и построения загрузочных модулей, отладочных операций и тестирования.

Раздел 2. Общая характеристика языка C++

- 2.1 История создания C++. Место языка C++ в общей иерархии алгоритмических языков программирования.
- 2.2 Реализация языка для различных вычислительных платформ и операционных сред. Интегрированная среда программирования системы Microsoft Visual C++.

Раздел 3. Основные элементы языка C++

- 3.1 Алфавит языка. Идентификаторы. Ключевые слова и символы. Знаки операций. Синтаксис описания констант и переменных. Основные типы данных.

Раздел 4. Структура программы на языке C++

- 4.1 Понятия программы, модуля, программной единицы. Общая структура программы. Пользовательские и библиотечные функции. Заголовочные файлы.
- 4.2 Препроцессор и его основные директивы. Комментарии.

Раздел 5. Операции и выражения

- 5.1 Арифметические операции. Операции инкрементации и декрементации. Логические операции и операции отношения. Операция условия. Операция присваивания.
- 5.2 Операция `sizeof`. Приоритет операций. Назначение выражений. Примеры выражений.

Раздел 6. Операторы управления

- 6.1 Основные виды операторов – операторы циклов, условных и безусловных переходов, оператор выбора.
- 6.2 Вспомогательные операторы. Простейшие операторы консольного ввода – вывода.

Раздел 7. Указатели, ссылки, массивы

- 7.1 Использование указателей как средства хранения адреса. Имена указателей. Операции над указателями. Оператор разыменования. Использование оператора адреса (&) при работе со ссылками. Возвращение значений с помощью ссылок.

7.2 Понятие массива. Синтаксис описания массивов. Обращение к элементам массива. Инициализация массивов. Массивы и указатели. Двумерные и одномерные массивы. Ввод и вывод массивов.

Раздел 8. Функции

8.1 Объявление и определение функций. Вызов функций. Формальные и фактические параметры. Механизм передачи параметров по значению и по адресу. Перегрузка функций. Глобальные и локальные переменные.

8.2 Область видимости и время жизни объектов. Классы памяти. Понятие рекурсии.

Раздел 9. Динамические данные

9.1 Модели памяти. Статические и динамические данные. Механизмы выделения, перераспределения и очистки динамической памяти. Функции, поддерживающие основные операции с динамической памятью.

9.2 Операторы **new** и **delete**. Динамические структуры данных. Линейные списки, стеки, очереди, бинарные деревья.

Раздел 10. Файлы и потоки

10.1 Описание и внутреннее представление файлов. Текстовые и бинарные файлы. Базовые операции над файлами. Режимы доступа. Позиционирование в файле.

10.2 Библиотечные функции работы с файлами. Понятие потока. Стандартные потоки в языке C++. Функции работы с потоками.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
1.	ГИС в экологии и природопользовании (Б2.Б.7)	1.3	4.1	7.2	9.1	10.1				
2.	Дистанционное зондирование Земли (Б1.В.ОД.4)	1.1	1.2	4.1	6.1	7.1	9.1	9.2	10.2	
3.	Методы исследований и обработка информации в природопользовании (Б1.В.ОД.12)	1.1	1.2	4.1	6.1	7.1	9.1	9.2	10.1	10.2

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Виды занятий в часах (очно/заочно)					
		Лекц.	Практ.	Семина.	Лаб.	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования	2	4				6
2.	Раздел 2. Общая характеристика языка C++	1/1	2/2				3/3
3.	Раздел 3. Основные элементы языка C++	1/1	2/2				3/3

4.	Раздел 4. Структура программы на языке C++	1	2			10/18	13/18
5.	Раздел 5. Операции и выражения	1/1	2/2				3/3
6.	Раздел 6. Операторы управления	1/1	2/2				3/3
7.	Раздел 7. Указатели, ссылки, массивы	2	4			4/8	10/8
8.	Раздел 8. Функции	1	2			4/8	7/8
9.	Раздел 9. Динамические данные	2	4			5/10	11/10
10.	Раздел 10. Файлы и потоки	2	4			5/10	11/10
	Итого:	14/4	28/8			28/54	70/66
	КСР						2/2
	Контроль						0/4
	ВСЕГО						72/72

5.4 Перечень лекционных занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование используемых технологий	Трудоемкость (часы) (очно/заочно)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1	Основы алгоритмизации и программирования	4	Оценка в баллах	ПК-16
2.	2	Общая характеристика языка C++	2/2	Оценка в баллах	ПК-16
3.	3	Основные элементы языка C++	2/2	Оценка в баллах	ПК-16
4.	4	Структура программы на языке C++	2	Оценка в баллах	ПК-16
5.	5	Операции и выражения	2/2	Оценка в баллах	ПК-16
6.	6	Операторы управления	2/2	Оценка в баллах	ПК-16
7.	7	Указатели, ссылки, массивы	4	Оценка в баллах	ПК-16
8.	8	Функции	2	Оценка в баллах	ПК-16
9.	9	Динамические данные	4	Оценка в баллах	ПК-16
10.	10	Файлы и потоки	4	Оценка в баллах	ПК-16
	Итого:		14/4 ч		

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и (темы дисциплины)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы) (очно/заочно)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6

1.	1	Составление алгоритма генерирования таблицы умножения	4	Оценка в баллах	ПК-16
2.	2	Обзор системы Microsoft Visual C++	2/2	Оценка в баллах	ПК-16
3.	3	Работа с основными типами данных C++	2/2	Оценка в баллах	ПК-16
4.	4	Обзор заголовочных файлов и библиотек	2	Оценка в баллах	ПК-16
5.	5	Обзор работы операций и примеры выражений C++	2/2	Оценка в баллах	ПК-16
6.	6	Операторы ввода/вывода	2/2	Оценка в баллах	ПК-16
7.	7	Инициализация и заполнение массивов различных типов	4	Оценка в баллах	ПК-16
8.	8	Составление функций для работы с таблицами TMC	2	Оценка в баллах	ПК-16
9.	9	Инициализация динамического массива для работы с TMC	4	Оценка в баллах	ПК-16
10.	10	Создание файлов электронных таблиц на основе TMC	4	Оценка в баллах	ПК-16
	Итого:		28/8 ч		

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы и проверка задания	Рекомендуемая литература	Кол-во часов (очно/заочно)
1-3	4	Программная реализация линейных алгоритмов. (форма отчётности – расчетная работа)	1-о, 2-о, 3-о, 1-д, 2-д, 3-д.	5/9
4-6	4	Программная реализация разветвленных алгоритмов. (форма отчётности – расчетная работа)	1-о, 2-о, 3-о, 1-д, 2-д, 3-д.	5/9
7-9	7	Программная реализация алгоритмов с массивами. (форма отчётности – расчетная работа)	1-о, 2-о, 3-о, 1-д, 2-д, 3-д.	4/8
10-11	8	Программная реализация алгоритмов с использованием функций и указателей. (форма отчётности – расчетная работа)	1-о, 2-о, 3-о, 1-д, 2-д, 3-д.	4/8
12-13	9	Программная реализация динамических типов данных. (форма отчётности – расчетная работа)	1-о, 2-о, 3-о, 1-д, 2-д, 3-д.	5/10
14-16	10	Программная реализация операций файлового ввода – вывода. (форма отчётности – расчетная работа)	1-о, 2-о, 3-о, 1-д, 2-д, 3-д.	5/10
Итого:				28/54 ч

Пояснения. В указанной литературе: о – основная, д – дополнительная.

Примечание:

- а) Темы для самостоятельной работы могут быть предложены самими студентами.
- б) Для итоговой аттестации по курсу необходимо выполнить один аналитический обзор и один реферат или расчётную работу.

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать также

Реферативные журналы: Сводные тома журналов География. Геофизика; Охрана окружающей среды и воспроизводство природных ресурсов;

Периодические научные статьи в журналах: География и природные ресурсы, Оптика атмосферы и океана, География, Метеорология и гидрология, Известия Иркутского государственного университета (серия Науки о Земле) и др.

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования: одного из трех компьютерных классов во внеучебное время (предварительная запись у дежурных в классе, все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки в 6-м корпусе и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Институтов академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) _____

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Л. Акулич. - Москва : Лань, 2011. - 352 с. Режим доступа: ЭБС «Лань».
2. Головин И. Г. Языки и методы программирования [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по направл. 010400 "Прикл. математика и информ." и 010300 "Фундамент. информ. и информ. технологии" / И. Г. Головин. - ЭВК. - М. : Академия, 2012. Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех».
3. Информатика и программирование. Основы информатики [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по направл. подгот. "Программная инженерия". - ЭВК. - М. : Академия, 2012. Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех».

б) дополнительная литература

1. Окулов С. М. Программирование в алгоритмах [Текст] / С. М. Окулов. - 3-е изд. - М. : Бином. Лаб. знаний, 2007. - 383 с. : ил. Имеются экземпляры в отделах: всего 10 : нф (1), физмат (9)
2. Задачи по программированию [Текст] / С. М. Окулов [и др.] ; ред. С. М. Окулов. - М. : Бином. Лаб. знаний, 2006. - 820 с. Имеются экземпляры в отделах: всего 10 : нф (1), физмат (9)
3. Окулов С. М. Динамическое программирование [Текст] / С. М. Окулов, О. А. Пестов. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 296 с. : ил. Имеются экземпляры в отделах: всего 1 : нф (1)

в) программное обеспечение

интегрированная среда разработки Microsoft Visual C++, являющаяся составной частью

Microsoft Visual Studio

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Microsoft MSDN
2. архив NCEP/NCAR Reanalysis
3. <http://climate.mecom.ru/>
4. <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000053/index.shtml>
5. <http://www.mgo.rssi.ru/publik.html>
6. <http://www.climate.kz/rus/>
7. <http://www.nwicpc.ru/uncert.htm>
8. <http://www.meteoinfo.ru/> - сайт ФГБУ “Гидрометцентр России”.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

1. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий для потока.
2. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения семинарских занятий по учебным группам.
3. Компьютерный класс с доступом в интернет.

10. Образовательные технологии:

Соответствующий тематике занятия иллюстрационный материал, переведенный в электронный формат и оформленный в виде презентаций. Для демонстрации данных презентаций привлекается мультимедиа оборудование.

В своей самостоятельной работе студенты могут использовать возможности компьютерного класса с выходом в интернет.

11. Оценочные средства (ОС):

- 11.1. Оценочные средства для входного контроля – не предусмотрены
- 11.2. Оценочные средства текущего контроля – тесты, контрольные работы, контроль выполнения практических работ
- 11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета) – в соответствии с учебным планом очного отделения: 3 семестр – зачет.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

- Демонстрационные варианты:

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

1. Составить блок-схему алгоритма и программу вычисления длины окружности и площади круга.
2. Составить блок-схему алгоритма и программу вычисления функции $Y = EXP(-2X)$ при $X > 0$ и $Y = EXP(2X)$ при $X < 0$.
3. Составить блок-схему алгоритма и программу вычисления вещественных корней квадратного уравнения $AX^2 + BX + C = 0$.
4. Составить блок-схему алгоритма и программу вычисления функции $Y = SQRT(X^2 + 3) + LOG10(ABS(X - 2.3))$ при $X \geq 3$ и $Y = ((X^2 + 3)^2 + LOG10(ABS(X - 2.3)))$ при $X < 3$.
5. Составить блок-схему алгоритма и программу вычисления функции $Y = X^2 / (A + B)$ при изменении X от 1 до 10 с шагом 2.

Демонстрационный вариант теста №1

1)

```
int i = 10;
for(int b = 0; b < 9; ++b)
    i++;
cout << i << endl;
```

Что выведется на экран?

- a) 10
- b) 18
- c) 19
- d) 20

2)

```
int b = 12;
int a = 7;
for(int i = 0; i < 4; ++i)
    b += 2;
    a++;
cout << a << " " << b << endl;
```

Что выведется на экран?

- a) 7 12
- b) 8 20
- c) 11 20
- d) 12 20

3)

```
int b = 10;
int a = 5;
int i = 0;
while(i < 6)
{
    ++i;
    ++a;
    b += 3;
}
cout << a << " " << b << " " << i << endl;
```

Что выведется на экран?

- a) 11 28 6
- b) 12 30 5
- c) 11 28 5
- d) 11 28 0

4)

```
int b = 10;
int a = 5;
int i = 0;
do
{
    ++i;
    ++a;
    b += 3;
} while(i < 6);
cout << a << " " << b << " " << i << endl;
```

Что выведется на экран?

- a) 11 28 6
- b) 12 30 5
- c) 11 28 5
- d) 11 28 0

5)

```
int b = 10;
int a = 5;
int i = 0;
do
{
    ++i;
    a += 1;
    b += 4;
} while(i < 6);
cout << a << " " << b << " " << i << endl;
```

Что выведется на экран?

- a) 11 33 7
- b) 12 30 5
- c) 10 33 5
- d) 11 33 6

- **Вопросы для собеседования и коллоквиумов** приведены в пункте 6.1.

- **Требования к зачету**

По каждой дисциплине направления преподаватель разрабатывает собственную шкалу оценок. Обучающийся получает зачет по дисциплине, если в течение семестра он набирает не менее 60 баллов. По указанной дисциплине применяется следующая шкала

Баллы, полученные обучающимися по дисциплине в течение семестра	Академическая оценка	
60-70 баллов	удовлетворительно	зачтено
71-85 баллов	хорошо	
86-100 баллов	отлично	

Если количество баллов, которое наберет обучающийся в течение семестра, будет недостаточным для получения им положительного результата, преподаватель вправе потребовать от обучающегося выполнения дополнительных заданий. Решение о возможности и форме выполнения обучающимся дополнительных заданий для получения большего количества баллов принимается преподавателем.

При активном участии обучающегося в научной работе (тезисы, статьи, выступления на конференциях) преподаватель может добавить до 10 бонусных баллов, но общее количество баллов не должно превышать 100.

Если студент выполнил все задания удовлетворительно и не имеет пропусков занятий, то зачет ставится автоматически.

Если студент имеет какие-либо «долги», то он может их погасить в отведенное преподавателю время на индивидуальную работу со студентами (расписание консультаций – на доске объявлений, в деканате и на кафедре).

- **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Перечислите основные этапы процесса решения задачи на ЭВМ. Приведите примеры прямых, разветвленных и циклических алгоритмов. Укажите область использования циклических алгоритмов с неизвестным числом повторений. Приведите примеры циклических алгоритмов со сложными циклами.
2. Дайте определение массива. Как определить адрес элемента в двумерном массиве?
3. В чем разница между компилятором и интерпретатором? Как происходит компиляция исходного кода программы? В чем состоит назначение компоновщика?
4. Почему C++ стал стандартом в области разработки программных продуктов? Перечислите основные возможности интегрированной среды программирования Microsoft Visual C++. Дайте характеристику основным компонентам среды программирования. Перечислите элементы главного меню и опишите их назначение.
5. Перечислите основные составляющие, входящие в структуру программы на языке C++. Наличие какой функции является обязательным условием в любой программе на языке C++?
6. В чем состоит назначение препроцессора? Что такое функция и каково ее назначение? Какую роль в программе выполняют библиотечные функции? Перечислите типы комментариев, и чем они отличаются друг от друга?
7. Какие наборы знаков образуют алфавит языка? Какие правила необходимо выполнять при написании идентификаторов? Дайте определение константы и переменной.
8. Перечислите основные типы данных. В чем разница между целочисленными и вещественными переменными? В чем особенности символьной переменной? Почему необходимо объявлять переменные?
9. Какой операции соответствует символ %? В чем разница между операциями инкремента и декремента? Укажите на отличие префиксной и постфиксной форм записи операций.
10. Перечислите основные операции отношения. Что является результатом любой операции отношения? Приведите пример практической реализации операции условия.
11. Перечислите особенности операции присваивания в языке C++. Что такое выражение?
12. Операторы циклов, используемых в языке C++. В чем разница между операторами циклов `do while` и `while`? Запишите общую структуру оператора цикла `for`. Приведите пример использования оператора `for` для “убывающего” цикла. Как осуществить принудительный выход из цикла, организованного оператором `for` ?
13. Структура оператора `switch`. Запишите возможные структуры оператора условного перехода `if`. Приведите конкретные примеры таких структур.
14. Особенности использования операторов ввода – вывода `cin` и `cout` в языке C++?
15. Оператор для получения адреса переменной? Какой оператор позволяет получить значение, записанное по адресу, содержащемуся в указателе? В чем разница между адресом, который хранится в указателе, и значением, записанным по этому адресу? В чем различие между оператором разыменования и оператором получения адреса?
16. Покажите разницу между ссылкой и указателем. Как обратиться к первому и последнему элементу массива? Операторы для определения свойств массивов (размер, кол-во элементов).
17. В каких случаях целесообразно использовать ключевое слово `typedef` для переименования типов? Покажите структуру описания переменной перечисляемого типа. Приведите примеры использования переменных перечисляемого типа.
18. Чем отличается структура от массива? Как провести инициализацию элементов структуры? Как осуществляется доступ к элементам структуры? Чем отличаются объединения от структур?

19. В чем разница между объявлением прототипа и определением функции? Должны ли имена параметров, указанные в определении и вызове функции, соответствовать друг другу? Как следует объявлять функцию, если она не возвращает значения?
20. Что такое локальная переменная, область видимости, перегрузка функции, рекурсия?
21. Когда следует использовать глобальные переменные? К какому классу памяти будет относиться переменная по умолчанию?
22. Что такое динамические данные? Каким образом выделяется память под динамические данные? Перечислите основные особенности динамической памяти. Что возвращает оператор **new** после выделения участка динамической памяти? Каково назначение оператора **delete**? Перечислите основные операции с динамическими структурами данных.
23. В чем особенности однонаправленных и двунаправленных линейных списков? Как осуществляется выборка элементов данных в стеке? Опишите организацию движения данных в очереди. Укажите преимущества динамической структуры данных в виде бинарного дерева по сравнению со списками.
24. Как различаются файлы по способу доступа? Перечислите основные классы для работы с файлами из стандартной библиотеки.
25. Синтаксис оператора, осуществляющего открытие потока и связывание его с файлом. С помощью каких операторов осуществляется вывод данных из файла?
26. Синтаксис оператора, осуществляется ввод данных в файл. Что такое манипуляторы потоков? Какую операцию выполняет манипулятор потока **setw**? Какой манипулятор потока осуществляет форматирование действительных чисел? Каково назначение флагов формата?

Разработчик:



(подпись)

Ст. преподаватель. каф. метеорологии и охраны атмосферы

(занимаемая должность)

П.А. Найденов

(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства

«18» марта 2019 г. Протокол № 5

И.о.зав. кафедрой  И.В. Латышева

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2020/2021 учебный год**

В связи с изменениями в учебном плане на 2020-2021 учебный год по программе бакалавриата направления 05.03.06 «Экология и природопользование» (профиль «Природопользование»), в рабочую программу дисциплины «Программные средства анализа состояния окружающей среды» внесены следующие изменения:

- код дисциплины изменен на Б1.В.05.

Исходя из этого, по тексту рабочей программы читать код и наименовании дисциплины в следующей редакции: Б1.В.05 «Программные средства анализа состояния окружающей среды».

Изменения одобрены на заседании УМК географического факультета
Протокол № 10 от 15 мая 2020 г.

Председатель



С.Ж. Вологжина