



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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 (модуля)

#### **Б1.О.08 Программные средства анализа гидрометеорологической информации**

Направление подготовки – 05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки –  
Информационные технологии в гидрометеорологии

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Согласовано с УМК географического  
факультета

Протокол № 5 от «15» мая 2023г.  
Председатель, канд. геогр. наук, доцент

 С.Ж. Воложжина

Рекомендовано кафедрой метеорологии и  
физики околоземного космического  
пространства

Протокол №6 от «15» мая 2023 г.

Зав. кафедрой  Латышева И.В.

Иркутск 2023 г.

## Содержание

	стр.
I Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV Содержание и структура дисциплины (модуля)	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
4.3 Содержание учебного материала	13
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	13
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	17
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	19
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	20
а) перечень литературы	20
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	21
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	23
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	23
6.2. Программное обеспечение	24
6.3. Технические и электронные средства обучения	24
VII Образовательные технологии	25
VIII Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	25

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

**Цели:** Основной целью освоения дисциплины **Б1.О.08 Программные средства анализа гидрометеорологической информации** является обучение основам программирования.

### **Задачи:**

- понимать методы и технологии программирования;
- освоить алгоритмический язык программирования Си;
- уметь составить программу на языке Си.

## II МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) **Б1.О.08 Программные средства анализа гидрометеорологической информации** относится к обязательным дисциплинам учебного плана.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.01 «Информатика», Б1.О.24 «Программирование в метеорологии», Б1.О.35 «Методы статистической обработки гидрометеорологических наблюдений», Б1.О.36 «Базы данных Реанализов», Б1.В.01 «Климатология», Б1.В.03 «Климатические базы данных», Б1.В.08 «Информационные технологии в аэрологии»,

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б2.В.01(У) Научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы); Б2.В.02(П) Технологическая (проектно-технологическая); Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## III ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки 05.04.04 «Гидрометеорология»:

**ОПК-3** Способен самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, интерпретировать результаты для практического использования потребителями разного профиля

**ОПК-4** Способен решать научно-исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности и создавать технологические наукоемкие продукты с использованием информационно-коммуникационных технологий

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<b>ОПК-3</b> Способен самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, интерпретировать результаты для практического	<b>ИДК<sub>Опк3.1</sub></b> Самостоятельно формулирует цели и задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях науки и производства	<b>Знать:</b> - цели и задачи профессиональной деятельности в области исследования физических параметров и состояния атмосферы. <b>Уметь:</b> - формулировать актуальные задачи профессиональной

использования потребителями разного профиля		деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях науки и производства.
	<b>ИДКОпк3.2</b> Выбирает методы исследования, способы обработки данных и программные средства для решения конкретных задач профессиональной направленности	<b>Знать:</b> - современные методы исследования, способы обработки данных и программные средства для решения конкретных задач профессиональной направленности. <b>Уметь:</b> - обосновать современные и перспективные методы исследований в области гидрометеорологии.
	<b>ИДКОпк3.3</b> Объективно оценивает полученные результаты, формулирует выводы, дает практические рекомендации	<b>Знать:</b> - современные подходы к обобщению полученных результатов и формулированию выводов по результатам научно-исследовательской деятельности в области гидрометеорологии. <b>Уметь:</b> - объективно оценивать полученные результаты, формулировать выводы, давать практические рекомендации.
<b>ОПК-4</b> Способен решать научно-исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности и создавать технологические наукоемкие продукты с использованием информационно-коммуникационных технологий	<b>ИДКОпк4.2</b> Применяет знания и практические навыки работы с гидрометеорологических базами данных, включая данные Реанализов, гидрометеорологическими информационными системами, программными средствами обработки и выходными данными прогностических моделей	<b>Знать:</b> - современные способы обработки данных и программные средства для решения конкретных задач профессиональной направленности. <b>Уметь:</b> - обосновать современные и перспективные методы исследований в области гидрометеорологии. <b>Владеть:</b> <b>Владеть:</b> - практическими навыками работы с гидрометеорологическими базами данных, включая данные Реанализов, гидрометеорологическими информационными системами,

		программными средствами обработки и выходными данными прогностических моделей
--	--	--

#### IV СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 72 часа

Форма промежуточной аттестации: зачет

#### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Использование алгоритмического языка Си. Структура простой программы. Данные: переменные и константы.	3				6		10	
2	Операции ввода-вывода. Операции, выражения и операторы. Функции и переключение ввода-вывода.	3				6		10	
3	Выбор вариантов. Условный оператор. Логические операции. Циклы и другие управляющие средства. Использование функций.	3				6		10	

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
					Контактная работа преподавателя с обучающимися	Самостоя тельная работа			
4	Классы памяти и разработка программ. Препроцессор языка Си.	3				8		17	
5	Массивы и указатели. Символьные строки и функции над строками. Структуры и другие типы данных. Библиотека языка Си	3				8		17	
	<b>Контроль самостоятельной работы студентов (КСР)</b>		6						
	<b>Консультации</b>		4						
	<b>Итого часов</b>		<b>72</b>			<b>34</b>		<b>64</b>	<b>зачет</b>

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Использование алгоритмического языка Си. Структура простой программы. Данные: переменные и константы.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	10	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17
3	Операции ввода-вывода. Операции, выражения и операторы. Функции и переключение ввода-вывода.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	10	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17
3	Выбор вариантов. Условный оператор. Логические операции. Циклы и другие управляющие средства. Использование функций.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	10	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17
3	Классы памяти и разработка программ. Препроцессор языка Си.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	17	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17



Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Массивы и указатели. Символьные строки и функции над строками. Структуры и другие типы данных. Библиотека языка Си	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	17	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>64</b>		

### 4.3 Содержание учебного материала

#### 1. Понятие языков программирования.

1. Уровень сложности языка, компиляторы.
2. Понятие о средствах объектного программирования.
3. Совмещение платформ.
4. Листинги программ (инструкции, предложения, операторы, операнды).
5. Реализация программ на языке Си

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Семестр	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
3	I (3)	В компьютерном классе – практическая работа на тему: Использование алгоритмического языка Си	2		Письменный ответ	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ОПК-4 ИДКОПК4.2
3	I (4)	В компьютерном классе – практическая работа на тему: Структура простой программы	2		Оценка письменного ответа	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ОПК-4 ИДКОПК4.2
3	II (1)	В компьютерном классе – практическая работа на тему: Данные: переменные и константы	2		Оценка письменного ответа	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ОПК-4 ИДКОПК4.2
3	II (2)	В компьютерном классе – практическая работа на тему Операции ввода-вывода	2		Оценка письменного ответа	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ОПК-4 ИДКОПК4.2
3	III (1)	В компьютерном классе – практическая работа: Операции, выражения и операторы	2		Оценка письменного ответа	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ОПК-4 ИДКОПК4.2
3	III (2)	В компьютерном классе – практическая работа на	2		Оценка письменного	ОПК-3 ИДКОПК3.1

		тему: <b>Функции и переключение ввода-вывода</b>			ответа	<b>ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 Опк-4 ИДКОпк4.2</b>
3	<b>III (3)</b>	В компьютерном классе – практическая работа на тему: <b>Выбор вариантов. Условный оператор. Логические операции.</b>	<b>2</b>		Письменный ответ	<b>Опк-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 Опк-4 ИДКОпк4.2</b>
3	<b>III (4)</b>	В компьютерном классе – практическая работа на тему: <b>Циклы и другие управляющие средства</b>	<b>2</b>		Письменный ответ	<b>Опк-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 Опк-4 ИДКОпк4.2</b>
3	<b>IV (1)</b>	В компьютерном классе – практическая работа на тему: <b>Использование функций</b>	<b>2</b>		Письменный ответ	<b>Опк-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 Опк-4 ИДКОпк4.2</b>
3	<b>IV (2)</b>	В компьютерном классе – практическая работа на тему: <b>Классы памяти и разработка программ</b>	<b>2</b>		Письменный ответ	<b>Опк-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 Опк-4 ИДКОпк4.2</b>
3	<b>IV (3)</b>	В компьютерном классе – практическая работа на тему: <b>Препроцессор языка Си</b>	<b>2</b>		Письменный ответ	<b>Опк-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 Опк-4 ИДКОпк4.2</b>
3	<b>V (1)</b>	В компьютерном классе – практическая работа на тему: <b>Массивы и указатели</b>	<b>2</b>		Письменный ответ	<b>Опк-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 Опк-4 ИДКОпк4.2</b>
3	<b>V (2)</b>	В компьютерном классе – практическая работа на тему: <b>Символьные</b>	<b>2</b>		Письменный ответ	<b>Опк-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2</b>

		строки и функции над строками				ИДК <sub>ОПК3.3</sub> ОПК-4 ИДК <sub>ОПК4.2</sub>
3	V (3)	В компьютерном классе – практическая работа на тему: Структуры и другие типы данных	4		Письменный ответ	ОПК-3 ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ИДК <sub>ОПК3.2</sub> ИДК <sub>ОПК3.3</sub> ОПК-4 ИДК <sub>ОПК4.2</sub>
3	V (3)	В компьютерном классе – практическая работа на тему: Библиотека языка Си	4		Письменный ответ	ОПК-3 ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ИДК <sub>ОПК3.2</sub> ИДК <sub>ОПК3.3</sub> ОПК-4 ИДК <sub>ОПК4.2</sub>
Всего часов:			34			

#### 4.3.2. Перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

Семестр	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
3	Составить программу нахождения суммы чисел от 1 до 100. Составить программу вычисления корней системы уравнений: $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$ $a_1 = 2 \quad a_2 = 3 \quad b_1 = 1 \quad b_2 = 4 \quad c_1 = 5 \quad c_2 = 12$	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	ОПК-3  ОПК-3	ИДК ОПК1.1 ИДК ОПК1.2 ИДК ОПК1.3 ИДК ОПК4.2
3	Составить программу вычисления переменной x: $x = \begin{cases} a + 2/b + 4, & \text{если } a > b, \\ (a + b)^2, & \text{если } a \leq b. \end{cases}$ 1) a=9.5 b=5.5 2) a=b=9.9 Составить программу вычисления переменной y: $y = \begin{cases} 16.5x + 9x^2 - 1.25x^3, & \text{если } 1 \leq x \leq 9, \\ \sin(x), & \text{если } x < 1, \\ \tan(x), & \text{если } x > 9. \end{cases}$ 1) x=5 2) x=0.5236 3) x=10 Составить программу ранжирования ряда чисел (от	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	ОПК-3  ОПК-3	ИДК ОПК1.1 ИДК ОПК1.2 ИДК ОПК1.3 ИДК ОПК4.2

	<p>меньшего к большему):</p> <p>1) 50 99 88 43 73 8 37 66 16 23</p> <p>2) 50 99 88 8 73 8 37 66 16 23</p>			
3	<p>Составить программу расчёта составляющих скорости ветра в пограничном слое атмосферы, используя аналитическое решение Экмана–Акерблома. Построить спираль Экмана при следующих значениях параметров: <math>N</math> (количество точек по вертикали) = 20, <math>u_g = v_g = 10</math> м/с, <math>v = 10</math> м<sup>2</sup>/с, <math>l = 1,2 \times 10^{-4}</math> с<sup>-1</sup>, <math>h = 2</math> км, <math>\Delta z = 100</math> м.</p> <p>Составить программу расчёта скорости и потенциальной температуры, используя аналитическое решение Прандтля для ветра склонов.</p> <p>Построить вертикальные профили <math>u</math> и <math>\vartheta'</math> при следующих значениях параметров: <math>N</math> (количество точек по вертикали) = 20, <math>\vartheta'_0 = 5</math> град, <math>k_z = 10</math> м<sup>2</sup>/с, <math>\lambda = 1/30</math> м/(с<sup>2</sup>×град), <math>S = 3 \times 10^{-3}</math> град/м, <math>\alpha = 10^{-2}</math>, <math>h = 2</math> км, <math>\Delta z = 100</math> м.</p> <p>Составить программу выборки из массива данных о минимальной, максимальной, средней температуре воздуха и осадках максимального и минимального значений каждой метеорологической характеристики и формирования массива данных в следующем порядке: <math>T_{\text{ср}}</math>, <math>T_{\text{макс}}</math>, <math>T_{\text{мин}}</math>, <math>n</math>.</p>	<p>Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)</p>	<p><b>ОПК-3</b></p> <p><b>ОПК-3</b></p>	<p><b>ИДК</b></p> <p>ОПК1.1 <b>ИДК</b></p> <p>ОПК1.2 <b>ИДК</b></p> <p>ОПК1.3 <b>ИДК</b></p> <p>ОПК4.2</p>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине **«Программные средства анализа гидрометеорологической информации»**.

**Устный опрос:** Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного теоретического материала данного курса. При подготовке следует внимательно изучить вопросы для подготовки, использовать лекционный материал, презентации преподавателя и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется ознакомиться с указанной в данной программе дополнительной литературой. Готовясь к устному опросу, студент должен, внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую литературу. При этом важно научиться выделять в рассматриваемой проблеме самое главное и сосредотачивать на нем основное внимание при подготовке. Ответ на каждый вопрос должен быть доказательным и аргументированным, студенту нужно уметь отстаивать свою точку зрения. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

**Работа с литературой (подготовка письменных ответов):** студенту следует изучить список основной и дополнительной литературы, указанный в программе дисциплины. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). При оформлении письменного ответа на вопрос необходимо продумывать каждое предложение, стремиться к емкости предложения. Пользуясь справочными изданиями, выяснить значения терминов, понятий.

**Доклад и презентация:** Самостоятельную работу над темой доклада следует начать с изучения литературы. В поисках литературы по заданной тематике необходимо обратиться к библиотечным каталогам, справочникам, тематическим аннотированным указателям литературы, периодическим изданиям (газетам и журналам), электронным каталогам, Интернету. Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет как в России, так и за рубежом. Осуществив отбор необходимой литературы, студенту необходимо составить рабочий план доклада. В соответствии с составленным планом производится распределение материала по разделам доклада. Необходимо отмечать основные, представляющие наибольший интерес положения изучаемого источника. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным. Изучая литературу, студент должен показать все многообразие точек зрения, а в случае выбора какой-либо одной из них аргументировано обосновать свою позицию. Продолжительность доклада не более 15-20 минут. Для получения положительной оценки наличие компьютерной презентации обязательно. Для подготовки компьютерной презентации используется специализированная программа PowerPoint, Canva. Презентация предполагает сочетание информации различных типов: графических изображений, анимации и видеофрагментов. Графическая информация рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде. Желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки. Все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле. *Презентация должна содержать минимум текста.*

**Эссе:** Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Объем работы должен составлять не более 5 страниц.

**Реферат:** Выбор темы реферата определяется студентом самостоятельно в соответствии с перечнем тем, предлагаемых преподавателем. Структура реферата должна включать: введение, основную часть, заключение и список литературы. Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата. В этой части необходимо также показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес

и какое может иметь практическое значение. Студент должен выделить цель и задачи, которые требуется решить для реализации цели. Основная часть реферата содержит материал, который отобран для рассмотрения проблемы. Необходимо обратить внимание на обоснованность распределения материала на параграфы, умение формулировать их название, соблюдение логики изложения. Основная часть реферата, кроме содержания, выбранного из разных научных источников, также должна включать в себя собственное мнение автора и самостоятельно сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты. Заключение – часть реферата, в которой формулируются выводы по параграфам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и цели. Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем реферата – 15-20 страниц.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### ***а) основная литература:***

1. Уэйт М., Прата С., Мартин Д. Язык Си. Руководство для начинающих: Пер. с англ. М.: Мир, 1988. 512 с.

2. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си: Пер. с англ., 3-е изд., испр. СПб.: "Невский Диалект", 2001. 352 с.

*Список ресурсов с данными:*

1. <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/dataset/ecmwf-reanalysis-v5>. Глобальная модель реанализа Era-5 от Европейского центра прогнозирования погоды. Позволяет получить данные об основных параметрах атмосферы (температура, влажность, давление, скорость ветра, содержание основных компонент и др.) до высот ~55км. Временное разрешение 1ч, пространственное до 0.25град.

2. <http://ckp-angara.iszf.irk.ru/sci.html> . Центра коллективного пользования данных ЦКП Ангара ИСЗФ СО РАН. Позволяет получить доступ к данным ионозондов и Иркутского радара НР.

3. [https://ccmc.gsfc.nasa.gov/modelweb/models/iri2012\\_vitmo.php](https://ccmc.gsfc.nasa.gov/modelweb/models/iri2012_vitmo.php) . Глобальная справочная полуэмпирическая модель ионосферы IRI-2012 от американского центра NASA. Позволяет получить данные об ионосфере для любой точки земного шара до высот 2000км.

4. <https://ccmc.gsfc.nasa.gov/modelweb/models/nrlmsise00.php>. Глобальная справочная полуэмпирическая модель нейтральной атмосферы NRLMSISE-00. Позволяет получить данные об основных параметрах атмосферы для любой точки земного шара до высот 2000км.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий

Компьютерные классы для выполнения практических и самостоятельных работ (ауд.209, 324, 427).

### **6.2. Программное обеспечение:**

- ОС «Альт Образование». Лицензия № ААО.0323.00 от 01.05.2023 (3 года).
- GIS QGIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://qgis.org/ru/site/> (бессрочно).

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition (обновляемое ПО) Лицензия № 1B08-211201-040133-810-136 от 12.01.2021 (2 года).
- 7zip (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.7-zip.org/license.txt> (бессрочно).
- Adobe Reader DC 2019.008.20071 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: [https://wwwimages2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](https://wwwimages2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf) (бессрочно).
- Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: [https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html) (бессрочно).
- Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/> (бессрочно).
- AST-Test plus75. Лицензионный договор Л-129-21 от 01.05.2021 (3 года).
- «Антиплагиат.ВУЗ». Номер лицензии: №5789/347/22 от 30.12.2022 от 30.12.2022 (1 год)
- GIMP 2.8.18 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.gimp.org/about/COPYING> (бессрочно).
- Inkscape 0.92 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://inkscape.org/en/about/license/> (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.) (бессрочно).
- Система автоматизации библиотек ИРБИС64 (ежегодно обновляемое ПО). Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012 Лицензия №670/1 от 16.12.2015 (бессрочно).
- 2GIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://law.2gis.ru/licensing-agreement/> (бессрочно).
- Libreoffice (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> (бессрочно).
- Mapinfo Professional 16. Лицензионный сертификат S/N MINWRS150001065 от 12.01.2017 (бессрочно). Материалы – программы обработки массивов данных: программа «Эколог», Программа расчета загрязнения атмосферы «ЭКО-Центр», авторские программы.

### 6.3. Технические и электронные средства:

Преподавание дисциплины «Комплексные методы исследования верхней атмосферы» ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

В рамках лекционных занятий для обеспечения функций наглядности используется соответствующий тематике занятия иллюстрационный материал, переведенный в электронный формат и оформленный в виде презентаций. Для проведения практических работ используются архивы данных радиофизических инструментов ИСЗФ СО РАН, данные международных справочных моделей IRI и NRLMSIS, а также данные модели реанализа Era-5.

По каждой теме дисциплины подготовлены презентации, размещенные в открытом доступе в ЭИОС.

Семестр	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы/технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
1	I-II	Практическое занятие	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/</a> <a href="https://teams.microsoft.com">teams.microsoft.com</a>	2

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Преподавание дисциплины «Комплексные методы исследования верхней атмосферы» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

**Проектная технология:** организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

**Обучение критическому мышлению:** построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

**Станционное обучение:** организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1 Оценочные материалы (ОМ):

*Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены.*

*Оценочные материалы текущего контроля*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Использование алгоритмического языка Си. Структура простой программы. Данные: переменные и константы.	Знает структуру простой программы. Понимает использование типов данных.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-3</b> <b>ИДКОпк3.1</b> <b>ИДКОпк3.2</b> <b>ИДКОпк3.3</b> <b>ОПК-4</b> <b>ИДКпк4.2</b>
Операции ввода-вывода. Операции, выражения и операторы. Функции и переключение ввода-вывода.	Понимает операции ввода-вывода. Знает, чем отличаются операции от операторов. Разбирается в составлении выражений.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-3</b> <b>ИДКОпк3.1</b> <b>ИДКОпк3.2</b> <b>ИДКОпк3.3</b> <b>ОПК-4</b> <b>ИДКпк4.2</b>
Выбор вариантов.	Понимает принципы	Владеет материалом	<b>ОПК-3</b>

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Условный оператор. Логические операции. Циклы и другие управляющие средства. Использование функций.	работы условного оператора. Усвоил использование логических операций. Знает, как создать функцию.	данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ИДК<sub>Опк3.1</sub></b> <b>ИДК<sub>Опк3.2</sub></b> <b>ИДК<sub>Опк3.3</sub></b> <b>ОПК-4</b> <b>ИДК<sub>пк4.2</sub></b>
Классы памяти и разработка программ. Препроцессор языка Си.	Знает классы памяти и область действия. Понимает работу препроцессора Си. Усвоил использование аргументов.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-3</b> <b>ИДК<sub>Опк3.1</sub></b> <b>ИДК<sub>Опк3.2</sub></b> <b>ИДК<sub>Опк3.3</sub></b> <b>ОПК-4</b> <b>ИДК<sub>пк4.2</sub></b>
Массивы и указатели. Символьные строки и функции над строками. Структуры и другие типы данных. Библиотека языка Си	Умеет работать с массивами и указателями. Освоил использование символьных строк. Имеет понятие о структурах. Использует библиотеку языка Си. Умеет составлять небольшие программы.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-3</b> <b>ИДК<sub>Опк3.1</sub></b> <b>ИДК<sub>Опк3.2</sub></b> <b>ИДК<sub>Опк3.3</sub></b> <b>ОПК-4</b> <b>ИДК<sub>пк4.2</sub></b>

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (текущий контроль, формирование компетенций):**

«5» (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (неудовлетворительно) - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **Критерии оценки эссе (формирование компетенций):**

**зачтено:** Смысл высказывания полностью раскрыт, а содержание ответа дает представление об его понимании, избранная тема раскрывается с опорой на соответствующие понятия, теоретические положения, приведены доказательства выдвинутой гипотезы, достигнуто смысловое единство текста, дополнительно привлечены материалы, заключение содержит аргументированные выводы.

**незачтено:** Смысл высказывания не раскрыт, содержание ответа не даёт представления об его понимании, аргументация на теоретическом уровне отсутствует (смысл ключевых понятий не объяснен; теоретические положения, выводы отсутствуют), не достигнуто смысловое единство текста, заключение не содержит выводов или выводы не логичны и не аргументированы.

### **Критерии оценки практических заданий (формирование компетенций):**

**«5» (отлично):** выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;

**«4» (хорошо):** выполнены все задания практических работ, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

**«3» (удовлетворительно):** выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

**«2» (неудовлетворительно):** студент не выполнил или выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания индивидуального отчета о выполнении практических работ (текущий контроль, формирование компетенций):**

**«5» (отлично)** - выполнены все задания практической работы; работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите отчета;

**«4» (хорошо)** – теоретическая часть и расчеты практической работы выполнены с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле проекта нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите отчета;

**«3» (удовлетворительно)** - выполненные задания практической работы имеют значительные замечания; работа выполнена с нарушением графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите отчета;

**«2» (неудовлетворительно)** - задания в практической работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление работы не соответствует требованиям; нет ответов на вопросы при защите отчета.

### **Примерный список вопросов к экзамену**

1. Основные типы данных языка Си
2. Что такое строка символов?
3. Спецификации преобразования при вводе-выводе.
4. Что такое выражение?
5. Виды операторов.

6. Как формировать составной оператор?
7. Как вычисляются выражения со смешанными типами данных?
8. Операции отношения.
9. Логические операции.
10. Как осуществить выбор одного из нескольких вариантов?
11. Дополнительные операции присваивания.
12. Как передавать функции информацию?
13. Где необходимо описывать аргументы?
14. Классы памяти.
15. Как включать другие файлы?
16. Как объявить двумерный массив?
17. Как объявить строку символов?
18. Что такое структурный шаблон?
19. Что такое библиотека Си и как её использовать?
20. Что такое тип FILE?

#### Критерии оценки зачета


Критерии оценки	Оценка
1. Раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете. 2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология. 3. Демонстрируются глубокие знания. 4. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы	отлично
1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. 2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа. 3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. 4. При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.	хорошо
Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса. 2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов. 3. Демонстрируются поверхностные знания; имеются затруднения с выводами. 4. При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.	удовлетворительно
1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определённой системы знаний по дисциплине, не	неудовлетворительно


<p>раскрыто его основное содержание.</p> <p>2. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.</p> <p>3. Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.</p> <p>4. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы.</p>	
--	--

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
	проверочный тест	<b>I-III</b>	<b>ОПК-3</b> <b>ИДК<sub>ОПК3.1</sub></b> <b>ИДК<sub>ОПК3.2</sub></b> <b>ИДК<sub>ОПК3.3</sub></b> <b>ОПК-4</b> <b>ИДК<sub>ПК4.2</sub></b>

**Разработчики:**


      доцент кафедры метеорологии и физики  
околоземного космического пространства      И.В. Латышева  
(подпись)      (занимаемая должность)      (инициалы, фамилия)

      доцент кафедры метеорологии и физики  
околоземного космического пространства      В.Л. Макухин  
(подпись)      (занимаемая должность)      (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.04.04 Гидрометеорология, направленность (профиль) «Информационные технологии в гидрометеорологии»

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства

«15» мая 2023 г. Протокол № 6

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  
в рабочую программу дисциплины  
на 2024/2025 учебный год**

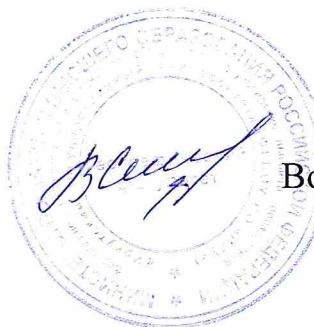
1. Внести изменения:

- 1) наименование п.8.1 «*Оценочные средства (ОС)*» изложить в новой редакции – «*Оценочные материалы (ОМ)*»
- 2) наименование «*Оценочные средства для входного контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы для входного контроля*»
- 3) наименование «*Оценочные средства текущего контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы текущего контроля*»

2. Внести дополнения:

- 1) Добавить в п.6.2 Программное обеспечение ссылку на реестр ПО на 2024 г. - <https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/license/.galleries/docs/Reestr-PO-all-2024.xlsx>

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.