

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ»  
(ФГБУ «АНИИ»)

УТВЕРЖДАЮ: \_\_\_\_\_  
Директор \_\_\_\_\_ /А.С. Макаров  
\_\_\_\_\_ 2024 г.  
Протокол УС № \_\_\_\_\_ от 22.11.2024 г.



Рабочая программа дисциплины  
**Компьютерные технологии в гидрометеорологических исследованиях**

образовательная программа по направлению подготовки  
**05.04.04 Гидрометеорология**

направленность (профиль)  
**«Метеорология»**  
программа подготовки – магистратура

язык обучения – русский  
форма обучения – очная

квалификация выпускника  
**Магистр**

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины **«Компьютерные технологии в гидрометеорологических исследованиях»**, входящая в состав основной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» направление подготовки 05.04.04 Гидрометеорология, утверждена на Ученом совете ФГБУ «ААНИИ».

Протокол заседания №12 от 22.11.2024 года.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Компьютерные технологии в гидрометеорологических исследованиях»**

Дисциплина **«Компьютерные технологии в гидрометеорологических исследованиях»** является дисциплиной обязательной части образовательной программы, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Целью дисциплины **«Компьютерные технологии в гидрометеорологических исследованиях»** является подготовка магистрантов, владеющих знаниями в объёме, необходимом для глубокого понимания принципов использования компьютерных технологий для решения задач, встречающихся в оперативной и исследовательской гидрометеорологической практике.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

## Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5.1 Содержание дисциплины.....	7
5.2 Структура дисциплины.....	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
6.1 Общие положения.....	8
6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины.....	8
6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы.....	9
6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	9
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации.....	10
7.2 Контрольные задания для текущей аттестации.....	11
7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации.....	12
7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации.....	14
7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций.....	15
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	12
8.1 Основная литература.....	15
8.2 Дополнительная литература.....	15
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	15
9.1 Программное обеспечение.....	16
9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:.....	16
9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки.....	16
9.4 Электронная информационно-образовательная среда.....	17
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	19

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии в гидрометеорологических исследованиях» является подготовка магистрантов, владеющих знаниями в объёме, необходимом для глубокого понимания принципов использования компьютерных технологий для решения задач, встречающихся в оперативной и исследовательской гидрометеорологической практике.

Достижение главной цели предполагает комплексную реализацию следующих задач:

- освоение методов современных компьютерных технологий анализа и визуализации гидрометеорологических данных;
- формирование навыков применения компьютерных технологий для решения оперативных практических и научно-исследовательских гидрометеорологических задач.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: универсальными (УК) и общепрофессиональными (ОПК). Планируемые результаты формирования компетенций и индикаторы их достижения в результате освоения дисциплины представлены в Таблице 1.

Таблица 1

**Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций обучающихся**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	Знать: методы научного познания, в основе которых лежит рассмотрение объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов, методы и модели стратегического планирования З (УК-1)
		Уметь: с использованием методов системного подхода анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач, вырабатывать стратегию действий и оценивать эффективность реализации стратегических планов У (УК-1)
		Владеть: целостной системой навыков методологического использования системного подхода при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения при выработке стратегических планов выполнения исследовательских работ В (УК-1)
<b>ОПК-4.</b> Способен решать исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности и создавать технологические наукоемкие продукты с использованием информационно-	ОПК-4.1. Выбирает подход и реализует решение исследовательских и профессиональных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем. ОПК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске, идентификации и	Знать: информационно-коммуникационные технологии применяемые в области гидрометеорологии, в том числе технологии геоинформационных систем З (ОПК-4)
		Уметь: использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске, идентификации и отборе необходимой научно-технической информации У (ОПК-4)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
коммуникационных технологий	отборе необходимой научно-технической информации в процессе решения задач в профессиональной деятельности ОПК-4.4. Применяет существующие средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) при решении задач исследовательской и профессиональной деятельности.	Владеть: навыками применения существующие средства реализации информационных технологий и навыками организации прикладных научных исследований и разработок В (ОПК-4)

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

**ЗНАТЬ:**

- программные продукты для обработки гидрометеорологических данных;
- язык программирования python;
- основные принципы визуализации данных.

**УМЕТЬ:**

- использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске, идентификации и отборе необходимой научно-технической информации;
- использовать EXEL для обработки и анализа метеорологической информации.

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками применения существующие средства реализации информационных технологий и навыками организации прикладных научных исследований и разработок.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерные технологии в гидрометеорологических исследованиях» является дисциплиной обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология. Курс читается во втором семестре, форма промежуточной аттестации — зачет.

Для успешного освоения материала данной дисциплины требуются знания, умения и навыки, полученные в ходе обучения на таких уровнях высшего образования как бакалавриат/специалитет.

Знания, полученные при изучении дисциплины могут быть использованы при изучении дисциплин «Космическая метеорология», «Тропическая метеорология» и при выполнении, подготовке к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

Типы учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины				
	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП:	36	-	36	-	-
Лекции (Л)	18	-	18	-	-
Семинарские занятия (СЗ)	18	-	18	-	-

Типы учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины				
		Всего	Семестр			
	1		2	3	4	
Самостоятельная работа (СР)		72	-	72	-	-
Промежуточная аттестация	форма	Зачет	-	Зачет	-	-
	час.	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины (час./з.е.)		108/3	-	108/3	-	-

## 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине: через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) по средствам индикаторов достижения компетенций в соответствии с Таблицей 3.

### 5.1 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
1	Понятия и определения компьютерных технологий. Цели, задачи.	Предмет и задачи дисциплины. Компьютерные технологии. Алгоритмы. Банки данных. Структуры данных. Программные продукты для обработки гидрометеорологических данных. Классификация. Требования. Средства. Техника	УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
2	Решение метеорологических задач с использованием стандартных пакетов.	Использование ЯндексТаблиц для обработки и анализа метеорологической информации.	ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)
3	Решение метеорологических задач с использованием языков программирования	Язык программирования python. Решение современный метеорологических задач с использованием языков программирования	ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)
4	Визуализация данных гидрометеорологических данных.	Визуализация метеорологических данных. Основные принципы. Создание презентаций	ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)

### 5.2 Структура дисциплины

Таблица 4

#### Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП			СР
			Л	СЗ		
<i>Очная форма обучения</i>						
1	Понятия и определения компьютерных технологий. Цели, задачи.	12	2	2	8	О
2	Решение метеорологических задач с использованием стандартных пакетов.	28	5	5	18	О, ПЗ
3	Решение метеорологических задач с использованием языков программирования	35	6	6	23	О, ПЗ
4	Визуализация данных гидрометеорологических данных.	33	5	5	23	О, ПЗ
<b>Промежуточная аттестация</b>		-	-	-	-	<b>Зачет</b>
<b>Итого:</b>		<b>108/3</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>-</b>

*\*Примечание: формы текущего контроля успеваемости: устный опрос (О), практическое задание (ПЗ).*

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1 Общие положения**

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения текстов и исследовательской литературы (из списков основной и дополнительной литературы) и их анализа.

Самостоятельная работа является важнейшей частью процесса высшего образования. Ее следует осознанно организовать, выделив для этого необходимое время и соответственным образом организовав рабочее пространство. Важнейшим элементом самостоятельной работы является проработка материалов прошедших занятий (анализ конспектов, чтение рекомендованной литературы) и подготовка к следующим лекциям/семинарам. Литературу, рекомендованную в программе курса, следует, по возможности, читать в течение всего семестра, концентрируясь на обусловленных программой курса темах.

Существенную часть самостоятельной работы магистранта представляет самостоятельное изучение учебно-методических изданий, лекционных конспектов, интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, опросам также является важной формой работы магистранта. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

### **6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины**

#### **Тема 1. Понятия и определения компьютерных технологий. Цели, задачи.**

1.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 4 часа.

1.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 4 часа. Итого: 8 часов

#### **Тема 2. Решение метеорологических задач с использованием стандартных пакетов.**



2.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

2.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 13 часов. Итого: 18 часов

### **Тема 3. Решение метеорологических задач с использованием языков программирования.**

3.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

3.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 18 часов. Итого: 23 часа.

### **Тема 4. Визуализация данных гидрометеорологических данных.**

4.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

4.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 18 часов. Итого: 23 часа.

## **6.3 Перечень литературы для самостоятельной работы**

1. Информатика и математика : учебник и практикум для вузов / Т. М. Беляева [и др.] ; под редакцией В. Д. Элькина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10684-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469942> (дата обращения: 22.06.2021).

2. Колокольникова, А. И. Информатика: расчетно-графические работы : учебное пособие : [16+] / А. И. Колокольникова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 345 с. : ил., табл.

3. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 327 с.

4. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 154 с.

## **6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Компьютерные технологии в гидрометеорологических исследованиях» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для подготовки к процедурам текущего контроля (п. 7.2 Рабочей программы).

2. Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации (п. 7.4 Рабочей программы).

3. Рекомендуемые основная, дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п. 8, 9 Рабочей программы).

4. Рабочая программа практики размещена в электронной информационно-образовательной среде организации.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками ФГБУ «ААНИИ» до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, выполнение практических заданий, а также активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания практических заданий, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 5

#### Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
Понятия и определения компьютерных технологий. Цели, задачи.	УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Опрос 1	зачтено/ не зачтено
Решение метеорологических задач с использованием стандартных пакетов.	ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)	Опрос 2 Практическое задание 1	зачтено/ не зачтено
Решение метеорологических задач с использованием языков программирования	ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)	Опрос 3 Практическое задание 2	зачтено/ не зачтено
Визуализация данных гидрометеорологических данных.	ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)	Опрос 4 Практическое задание 3	зачтено/ не зачтено

Таблица 6

#### Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Практическое задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
	небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено

## 7.2. Контрольные задания для текущей аттестации

### Примерный материал для текущей аттестации (опросы практические задания):

Опрос 1. Понятия и определения компьютерных технологий. Цели, задачи.

- 1.1 Что такое компьютерные технологии?
- 1.2 Что такое информационные технологии?
- 1.3 Что такое искусственный интеллект?
- 1.4 Как компьютерные технологии применяются в метеорологии?
- 1.5 Приведите примеры использования компьютерных технологий в метеорологии?
- 1.6 Как используются компьютерные технологии в хранении гидрометеорологических данных?
- 1.7 Как компьютерные технологии используются при составлении прогнозов погоды?
- 1.8 Как компьютерные технологии используются при прогнозе климата?
- 1.9 Что такое архитектура компьютера?
- 1.10 Что такое структура компьютера?
- 1.11 Что такое многопроцессорная архитектура?
- 1.12 Что такое суперкомпьютеры?
- 1.13 Как суперкомпьютеры используются в метеорологии?
- 1.14 Что такое архитектура с параллельными процессорами?

Опрос 2. Решение метеорологических задач с использованием стандартных пакетов.

- 2.1 Что такое пакет прикладных программ?
- 2.2 Какие пакеты прикладных программ Вам известны?
- 2.3 Для решения каких задач используются проблемно-ориентированные пакеты?
- 2.4 Для решения каких задач используются пакеты автоматизированного проектирования?
- 2.5 Что относится к пакетам прикладных программ общего назначения?
- 2.6 Что такое методо-ориентированные пакеты прикладных программ?
- 2.7 Какие методо-ориентированные пакеты прикладных программ Вам известны?
- 2.8 Что такое офисные пакеты прикладных программ?
- 2.9 Что можно отнести к системам искусственного интеллекта?

Опрос 3. Решение метеорологических задач с использованием языков программирования

- 3.1 Что такое язык программирования?
- 3.2 Что такое лексические (синтаксические, семантические) правила?
- 3.3 Какие классификации языков программирования Вам известны?
- 3.4 Что такое уровень языка программирования?
- 3.5 Чем отличаются языки программирования низкого и высокого уровня?
- 3.6 Что такое транслятор?
- 3.7 Какие языки высокого уровня Вам известны?
- 3.8 Что такое библиотеки программ?
- 3.9 Что является особенностью языка программирования python?
- 3.10 Какие типы данных поддерживаются в языке программирования python?

Опрос 4. Визуализация данных гидрометеорологических данных.

- 4.1 Решение каких метеорологических задач требует визуализации?
- 4.2 Какие пакеты программ для визуализации Вам известны?
- 4.3 Какие форматы данных можно визуализировать с использованием пакета grapher?
- 4.4 Какие форматы данных принимает GRADS?
- 4.5 Какие форматы данных принимает PANOPLY?

Практическое задание 1. Решение метеорологических задач с использованием стандартных пакетов

Из банка данных получить информацию об изменении метеорологической величины во времени в 5 пунктах.

При помощи ЯндексТаблиц найти следующие статистические характеристики временных рядов:

1. среднее;
2. дисперсия,
3. коэффициент автокорреляции;
4. коэффициенты корреляции между временными рядами в различных пунктах;
5. коэффициент вариации;
6. оценить статистическую значимость полученных статистических характеристик;
7. построить регрессионные соотношения.

Построить графики. Проанализировать результаты. Сделать презентацию, иллюстрирующую выводы.

Практическая работа 2. Решение метеорологических задач с использованием языков программирования

Используя язык программирования python реши следующую задачу. Метеорологическая служба некоторого города решила измерить нестабильность погоды «новейшим» способом. Нестабильностью погоды за  $n$  дней решено называть число дней за этот период, в которые температура была строго больше, чем в день до (если таковой существует) и в день после текущего (если таковой существует). Например, если через 5 последовательных дней температура воздуха составляла 1, 2, 5, 4 и 8 градусов, то нестабильность за этот период равна 2: в 3-й и 5-й день выполнялись описанные условия. Определите по некоторой последовательности ежедневных показаний температуры нестабильность погоды за этот период.

Практическая работа 3. Визуализация данных гидрометеорологических данных.

Написать скрипт для расчёта завихренности (адвекции температуры, производной по горизонтальным координатам, лапласиан, якобиан). Построить первоначальные поля и результирующие поля. Проанализировать результаты. Сделать презентацию, иллюстрирующую выводы.

### **7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

**Форма промежуточной аттестации** — зачет, выставляемый на основе устного опроса.

На зачете магистрант должен ответить на один вопрос, предложенный ему из списка, который формируется преподавателем и сообщается заранее. В процессе ответа магистрант должен показать знание проблематики вопроса, источников и научной литературы, основных позиций научных дискуссий, связанных с заданным вопросом. По завершению

ответа студента на вопрос билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы по материалам прослушанного курса.

Ответ магистранта на зачете позволяет продемонстрировать уровень освоения знаний, полученных магистрантом в процессе изучения дисциплины, и сформированность умений и навыков.

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Таблица 7

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет/ Устный опрос	УК-1 ОПК-4	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> <li>– глубокое усвоение программного материала,</li> <li>– изложение его исчерпывающе, последовательно, четко,</li> <li>– умение делать обоснованные выводы,</li> <li>– соблюдение норм устной литературной речи.</li> </ul>	Зачтено
				Магистрант представляет ответ на вопрос билета, свидетельствующий о некомпетентности магистранта, при следующих параметрах ответа: <ul style="list-style-type: none"> <li>– незнание значительной части программного материала,</li> <li>– наличие существенных ошибок в определениях, формулировках, понимании теоретических положений;</li> <li>– бессистемность при ответе на поставленный вопрос,</li> <li>– отсутствие в ответе логически корректного анализа, аргументации, классификации,</li> <li>– наличие нарушений норм устной литературной речи.</li> </ul>	Не зачтено

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по пятибалльной системе оценки согласно таблице 7а, основные критерии оценки знаний в пятибалльной (стандартной) системе для программ магистратуры представлены в таблице 7б.

Таблица 7а

**Система оценки знаний обучающихся**

Пятибалльная (стандартная) система	Бинарная система оценки
5 (отлично)	зачтено
4 (хорошо)	
3 (удовлетворительно)	
2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Таблица 7б

**Система оценки знаний обучающихся**

Пятибалльная (стандартная) система	Критерии оценивания
5 (отлично)	ставится в том случае, когда обучающийся усвоил весь программный материал, излагает изученный материал логично, способен применять теорию при решении практических задач, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы экзаменатора, демонстрирует самостоятельность мышления. Уровень сформированности компетенций — повышенный (продвинутый)
4 (хорошо)	ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на дополнительные вопросы, способен выполнять практические задания, демонстрирует достаточно высокий уровень сформированности компетенций, однако затрудняется дать собственную оценку раскрываемому вопросу. Уровень сформированности компетенций – высокий
3 (удовлетворительно)	ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Уровень сформированности компетенций — пороговый
2 (неудовлетворительно)	ставится, если обучающийся не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. Уровень сформированности компетенций — критический

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «зачтено», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «не зачтено», показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

#### 7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации

**Перечень вопросов для подготовки к зачету:  
УК-1, ОПК-4**

1. Информационные технологии. Основные понятия.
2. Алгоритмы. Основные понятия.
3. Оценка сложности алгоритмов.
4. Компьютеры, используемые в современных метеорологических центрах.
5. Суперкомпьютеры.
6. Использование компьютерных технологий в прогнозировании погоды и климата.

7. Визуализация результатов анализа и прогноза с использованием компьютерных технологий.
8. Компьютерная графика.
9. Векторная графика.
10. Растровая графика.

## 7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 8

### Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	Опрос, устный опрос
ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	Практическое задание, устный опрос

Таблица 9

### Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Практическое задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено; полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено
Устный опрос	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> <li>– глубокое усвоение программного материала,</li> <li>– изложение его исчерпывающе, последовательно, четко,</li> <li>– умение делать обоснованные выводы,</li> <li>– соблюдение норм устной литературной речи.</li> </ul>

## 8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 8.1 Основная литература

1. Учебно-методическое пособие по выполнению практических и расчётно-графических работ» / Сост.: В.Н. Абанников, И.Н. Аед Мханна, Э.В. Подгайский. – Санкт-Петербург: Изд-во «Ниц Арт», 2022. – 80 с  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_b49a27ad9f474676b4122cac31058e32.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_b49a27ad9f474676b4122cac31058e32.pdf)

2. Ясько С.А. Методы передачи информации в информационных системах. Учебное пособие по дисциплине «Информационно-управляющие технологии»- СПб.: РГГМУ, 2007. - [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504173240.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504173240.pdf)

### 8.2 Дополнительная литература

1. Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право: Сб. тр. Международной научно-практической конференции «Инфогео 2013», часть

2 / Вып. 2 (11)/ Под ред. д.т.н., проф. Истомина Е.П., д.т.н., проф. Марлей В.Е., д.э.н., проф. Скобелевой И.П., д.ю.н., проф. Соболев И.А. – СПб.: ООО «Андреевский издательский дом» - 2013 г., 142 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_6d176d2455584fd9af8b60b5e3c6f80f.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_6d176d2455584fd9af8b60b5e3c6f80f.pdf)

2. Шишкин А.Д., Чернецова Е.А. Практикум по учебной дисциплине «Информатика и программирование». Программирование на языках Си и С++. – СПб.: РГГМУ, 2020. – 158 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_0e5a7d31c4c84bf4b61b3b5bb9c7253c.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_0e5a7d31c4c84bf4b61b3b5bb9c7253c.pdf)

## **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **9.1 Программное обеспечение**

При осуществлении образовательного процесса магистрантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Р7-Офис Профессиональный для учебных заведений
2. OS Microsoft Windows
3. Яндекс Браузер
4. ГИС «Панорама»
5. Python <https://streamlit.io/>

**9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

#### **Информационно-справочные системы**

1. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <https://npoed.ru/>
2. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru/> \_
3. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru/>
4. Правовой сайт КонсультантПлюс: <https://www.consultant.ru/sys/>
5. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru/> \_

**Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. Национальная электронная библиотека НЭБ: <https://rusneb.ru/> \_
2. Президентская библиотека: <https://www.prlib.ru/?ysclid=m2v1mr7tar995952664> \_
3. Российская государственная библиотека: <https://www.rsl.ru/?ysclid=m2vlo35cir499595384>
4. Российская национальная библиотека: [https://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb?ysclid=m2vlov5wpc285541408](https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb?ysclid=m2vlov5wpc285541408) \_
5. Электронный ресурс Новости и информация по наукам о Земле. Режим доступа: <https://geology.com/>
6. Электронный ресурс – сайт Гидрометцентра России. Режим доступа: <https://meteoinfo.ru/cosmo-maps>
7. Электронный ресурс – Сайт Главной геофизической обсерватории – URL: <http://voeikovmgo.ru>



8. Электронный ресурс – Гидрометцентр России фактические данные – URL: <http://www.meteoinfo.ru/pogoda>

9. Электронный ресурс – Специализированный массив базы гидрометеорологических данных ВНИИГМИ-МЦД <http://meteo.ru/data>

### 9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки

#### Профессиональные базы данных:

– Электронная версия журнала «Математический сборник»:

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>

○ Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru <https://www.mathnet.ru/>

– Электронная версия журнала «Известия Российской академии наук. Серия математическая»

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru <https://www.mathnet.ru/>

– Электронная версия журнала «Успехи математических наук»  
База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала.

○ Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru (<https://www.mathnet.ru/>).

– **Springer Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer на платформе: <https://link.springer.com/>

– **Nature Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group на платформе: <https://www.nature.com/>

– **Adis Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer Nature, а именно журналы Adis на платформе: <https://link.springer.com/>

– **Springer Materials.** База данных, содержащая коллекции научных материалов в области физических наук и инжиниринга, на платформе: <https://materials.springer.com>

#### Электронные библиотечные системы:

Электронная библиотека РГГМУ – <http://elib.rshu.ru/>

### 9.4 Электронная информационно-образовательная среда

Образовательный процесс по итоговой аттестации поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды ФГБУ «АНИИ», которая включает в себя, лицензионные электронные ресурсы библиотеки, официальный сайт ФГБУ «АНИИ», локальную сеть и корпоративную электронную почту, и обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на экране (ПК). Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещениях для самостоятельной работы организовано по одному месту (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека организации предоставляет удаленный доступ к ЭБ с возможностями для слабовидящего увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в организации креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На втором этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание организации для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы ФГБУ «АНИИ», выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Компьютерные технологии в гидрометеорологических исследованиях»**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками ФГБУ «ААНИИ» до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, выполнение практических заданий, а также активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания практических заданий, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 1

#### Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
Понятия и определения компьютерных технологий. Цели, задачи.	УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Опрос 1	зачтено/ не зачтено
Решение метеорологических задач с использованием стандартных пакетов.	ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)	Опрос 2 Практическое задание 1	зачтено/ не зачтено
Решение метеорологических задач с использованием языков программирования	ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)	Опрос 3 Практическое задание 2	зачтено/ не зачтено
Визуализация данных гидрометеорологических данных.	ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)	Опрос 4 Практическое задание 3	зачтено/ не зачтено

Таблица 2

#### Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Практическое задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено,

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
	полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено

## 2. Контрольные задания для текущей аттестации

### Примерный материал для текущей аттестации (опросы практические задания):

Опрос 1. Понятия и определения компьютерных технологий. Цели, задачи.

- 1.15 Что такое компьютерные технологии?
- 1.16 Что такое информационные технологии?
- 1.17 Что такое искусственный интеллект?
- 1.18 Как компьютерные технологии применяются в метеорологии?
- 1.19 Приведите примеры использования компьютерных технологий в метеорологии?
- 1.20 Как используются компьютерные технологии в хранении гидрометеорологических данных?
- 1.21 Как компьютерные технологии используются при составлении прогнозов погоды?
- 1.22 Как компьютерные технологии используются при прогнозе климата?
- 1.23 Что такое архитектура компьютера?
- 1.24 Что такое структура компьютера?
- 1.25 Что такое многопроцессорная архитектура?
- 1.26 Что такое суперкомпьютеры?
- 1.27 Как суперкомпьютеры используются в метеорологии?
- 1.28 Что такое архитектура с параллельными процессорами?

Опрос 2. Решение метеорологических задач с использованием стандартных пакетов.

- 2.10 Что такое пакет прикладных программ?
- 2.11 Какие пакеты прикладных программ Вам известны?
- 2.12 Для решения каких задач используются проблемно-ориентированные пакеты?
- 2.13 Для решения каких задач используются пакеты автоматизированного проектирования?
- 2.14 Что относится к пакетам прикладных программ общего назначения?
- 2.15 Что такое методо-ориентированные пакеты прикладных программ?
- 2.16 Какие методо-ориентированные пакеты прикладных программ Вам известны?
- 2.17 Что такое офисные пакеты прикладных программ?
- 2.18 Что можно отнести к системам искусственного интеллекта?

Опрос 3. Решение метеорологических задач с использованием языков программирования

- 3.11 Что такое язык программирования?
- 3.12 Что такое лексические (синтаксические, семантические) правила?
- 3.13 Какие классификации языков программирования Вам известны?
- 3.14 Что такое уровень языка программирования?
- 3.15 Чем отличаются языки программирования низкого и высокого уровня?
- 3.16 Что такое транслятор?
- 3.17 Какие языки высокого уровня Вам известны?
- 3.18 Что такое библиотеки программ?
- 3.19 Что является особенностью языка программирования python?
- 3.20 Какие типы данных поддерживаются в языке программирования python?

Опрос 4. Визуализация данных гидрометеорологических данных.

- 4.6 Решение каких метеорологических задач требует визуализации?
- 4.7 Какие пакеты программ для визуализации Вам известны?
- 4.8 Какие форматы данных можно визуализировать с использованием пакета grapher?
- 4.9 Какие форматы данных принимает GRADS?
- 4.10 Какие форматы данных принимает PANOPLY?

Практическое задание 1. Решение метеорологических задач с использованием стандартных пакетов

Из банка данных получить информацию об изменении метеорологической величины во времени в 5 пунктах.

При помощи ЯндексТаблиц найти следующие статистические характеристики временных рядов:

8. среднее;
9. дисперсия,
10. коэффициент автокорреляции;
11. коэффициенты корреляции между временными рядами в различных пунктах;
12. коэффициент вариации;
13. оценить статистическую значимость полученных статистических характеристик;
14. построить регрессионные соотношения.

Построить графики. Проанализировать результаты. Сделать презентацию, иллюстрирующую выводы.

Практическая работа 2. Решение метеорологических задач с использованием языков программирования

Используя язык программирования python реши следующую задачу. Метеорологическая служба некоторого города решила измерить нестабильность погоды «новейшим» способом. Нестабильностью погоды за  $n$  дней решено называть число дней за этот период, в которые температура была строго больше, чем в день до (если таковой существует) и в день после текущего (если таковой существует). Например, если через 5 последовательных дней температура воздуха составляла 1, 2, 5, 4 и 8 градусов, то нестабильность за этот период равна 2: в 3-й и 5-й день выполнялись описанные условия. Определите по некоторой последовательности ежедневных показаний температуры нестабильность погоды за этот период.

Практическая работа 3. Визуализация данных гидрометеорологических данных.

Написать скрипт для расчёта завихренности (адвекции температуры, производной по горизонтальным координатам, лапласиан, якобиан). Построить первоначальные поля и результирующие поля. Проанализировать результаты. Сделать презентацию, иллюстрирующую выводы.

### **3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

**Форма промежуточной аттестации** — зачет, выставляемый на основе устного опроса.

На зачете магистрант должен ответить на вопрос, предложенный ему из списка, который формируется преподавателем и сообщается заранее. В процессе ответа магистрант должен показать знание проблематики вопроса, источников и научной литературы, основных позиций научных дискуссий, связанных с заданным вопросом. По завершению

ответа студента на вопрос билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы по материалам прослушанного курса.

Ответ магистранта на зачете позволяет продемонстрировать уровень освоения знаний, полученных магистрантом в процессе изучения дисциплины, и сформированность умений и навыков.

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Таблица 3

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет/ Устный опрос	УК-1 ОПК-4	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-4) У (ОПК-4) В (ОПК-4)	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> <li>– глубокое усвоение программного материала,</li> <li>– изложение его исчерпывающе, последовательно, четко,</li> <li>– умение делать обоснованные выводы,</li> <li>– соблюдение норм устной литературной речи.</li> </ul>	Зачтено
				Магистрант представляет ответ на вопрос билета, свидетельствующий о некомпетентности магистранта, при следующих параметрах ответа: <ul style="list-style-type: none"> <li>– незнание значительной части программного материала,</li> <li>– наличие существенных ошибок в определениях, формулировках, понимании теоретических положений;</li> <li>– бессистемность при ответе на поставленный вопрос,</li> <li>– отсутствие в ответе логически корректного анализа, аргументации, классификации,</li> <li>– наличие нарушений норм устной литературной речи.</li> </ul>	Не зачтено

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по пятибалльной системе оценки согласно таблице 3а, основные критерии оценки знаний в пятибалльной (стандартной) системе для программ магистратуры представлены в таблице 3б.

Таблица 3а

**Система оценки знаний обучающихся**

Пятибалльная (стандартная) система	Бинарная система оценки
5 (отлично)	зачтено
4 (хорошо)	
3 (удовлетворительно)	
2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Таблица 3б

**Система оценки знаний обучающихся**

Пятибалльная (стандартная) система	Критерии оценивания
5 (отлично)	ставится в том случае, когда обучающийся усвоил весь программный материал, излагает изученный материал логично, способен применять теорию при решении практических задач, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы экзаменатора, демонстрирует самостоятельность мышления. Уровень сформированности компетенций — повышенный (продвинутый)
4 (хорошо)	ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на дополнительные вопросы, способен выполнять практические задания, демонстрирует достаточно высокий уровень сформированности компетенций, однако затрудняется дать собственную оценку раскрываемому вопросу. Уровень сформированности компетенций – высокий
3 (удовлетворительно)	ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Уровень сформированности компетенций — пороговый
2 (неудовлетворительно)	ставится, если обучающийся не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. Уровень сформированности компетенций — критический

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «зачтено», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «не зачтено», показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

**4. Перечень вопросов для подготовки к зачету:**

**УК-1, ОПК-4**

1. Информационные технологии. Основные понятия.
2. Алгоритмы. Основные понятия.
3. Оценка сложности алгоритмов.
4. Компьютеры, используемые в современных метеорологических центрах.
5. Суперкомпьютеры.
6. Использование компьютерных технологий в прогнозировании погоды и климата.
7. Визуализация результатов анализа и прогноза с использованием компьютерных технологий.



8. Компьютерная графика.
9. Векторная графика.
10. Растровая графика.
11. Фрактальная графика.
12. Трёхмерная графика.
13. Пакет GRADS для обработки данных.
14. Конвертация форматов в CDO.
15. Выбор временных отрезков в CDO.
16. Выбор переменных в CDO.
17. Получение климатических характеристик в CDO.
18. Расчёт климатических индексов в CDO.
19. Интерполяция по горизонтали в CDO.
20. Интерполяция по вертикали в CDO.
21. Двумерные графики в grapher
22. Трёхмерные графики в grapher
23. Графики в gnuplot
24. CTL файлы для GrADS
25. Выбор палитры в GrADS
26. Скрипты для GrADS
27. Операторы python

## 5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 4

**Средства оценки индикаторов достижения компетенций**

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	Опрос, устный опрос
ОПК-4	ОПК-4.1. ОПК-4.2. ОПК-4.4.	Практическое задание, устный опрос

Таблица 5

**Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций**

Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Практическое задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено
Устный опрос	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> <li>– глубокое усвоение программного материала,</li> <li>– изложение его исчерпывающе, последовательно, четко,</li> <li>– умение делать обоснованные выводы,</li> <li>– соблюдение норм устной литературной речи.</li> </ul>