

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Гидрометеорологические информационные системы Б1.Б.03

Направление подготовки: 05.04.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Автор(ы):** Гурьянов В.В.

**Рецензент(ы):** Переведенцев Ю.П.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Переведенцев Ю. П.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Гурьянов В.В. (кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы, отделение природопользования), Vladimir.Guryanov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	способность использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности и в новых областях знаний
ПК-2	способность использовать современные методы обработки и интерпретации гидрометеорологической информации при проведении научных и производственных исследований

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- современные технологии сбора и оперативной обработки гидрометеорологической информации.

Должен уметь:

- ориентироваться в современных банках данных метеорологической информации;

- пользоваться архивами данных на технических носителях и в сети ИНТЕРНЕТ.

Должен владеть:

- практическими навыками использования прикладного программного обеспечения с учетом возможностей ЭВМ.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Владеть основными компетенциями

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.04 "Гидрометеорология (Метеорология)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 20 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 52 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Вводная часть	1	4	0	2	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Построение графиков временного хода метеоэлементов в среде GrADS.	1	0	0	2	8
3.	Тема 3. Построение полей метеоэлементов в среде GrADS.	1	0	0	4	8
4.	Тема 4. Построение полей статистических характеристик в среде GrADS.	1	0	0	2	8
5.	Тема 5. Обработка данных радиозондирования в среде Excel (Visual Basic).	1	0	0	2	8
6.	Тема 6. Распаковать произвольный файл netCDF формата (преобразовать в текстовый) и считать с него информацию о соответствующем метеоэлементе.	1	0	0	4	12
Итого			4	0	16	52

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Вводная часть

Предмет, основные цели и задачи дисциплины. Связь гидрометеорологических информационных систем с основными разделами метеорологии и дисциплинами физико-математического цикла. Методология гидрометеорологических информационных систем. Основные проблемы интерпретации метеорологических наблюдений. Основные характеристики гидрометеорологических данных и их структура. Требования, предъявляемые к данным о состоянии атмосферы.

2. Современные системы сбора и обработки метеорологической информации. Глобальная система телесвязи (ГСТ), действующая в рамках Всемирной службы погоды (ВСП). Метеорологические автоматизированные системы телесвязи РФ. Методические основы функционирования ГСТ. Структура наблюдательных сетей по видам наблюдений. Технологическая схема обработки гидрометеорологических данных. Гидрометеорологическая информация, используемая в численных прогнозах погоды. Мониторинг качества наблюдений в глобальном масштабе.

3. Организация баз данных в гидрометеорологических ИС. Гидрометеорологические данные: синоптическая информация, аэрологические данные, океанологическая и гидрологическая съемки, данные спутникового мониторинга атмосферы и гидросферы и т.д. Организация баз гидрометеорологических данных: географические сведения, морфология, гидрометеорологическая информация.

4. Обработка гидрометеорологических данных. Расчет статистической информации. Методы восстановления гидрометеорологических полей: оптимальная интерполяция, метод взвешенных коэффициентов, сплайн-интерполяция и др. Редактирование и обновление базы данных (БД). Расчет дополнительных параметров по этим данным.

5. Вывод и визуализация данных. Методы визуализации данных: растровая и векторная графика. Особенности создания компьютерных гидрометеорологических карт и атласов. Отображение пространственно-временных гидрометеорологических характеристик.

### Тема 2. Построение графиков временного хода метеоэлементов в среде GrADS.

The Grid Analysis and Display System (GrADS) это интерактивное приложение, которое используется для лёгкого доступа, манипуляции, и визуализирования данных для наук о Земле. Форматы данных могут быть как бинарными, GRIB, NetCDF, так и HDF-SDS (набор научных данных). Программа GrADS была реализована и распространяется бесплатно в Интернете под разные операционные системы.

Используя GrADS, нарисовать график временного хода какого-либо метеорологического параметра за отдельный месяц (год) для Казани. То же самое сделать в среде Excel и сравнить результаты.

### Тема 3. Построение полей метеоэлементов в среде GrADS.

Используя GrADS, построить осредненное за отдельный месяц поле какого-либо метеорологического параметра на карте полярной стереографической проекции (СП или ЮП).

Используя GrADS, построить высотно-широтное распределение температуры воздуха, осредненное за отдельный месяц.

Используя GrADS, на карте полярной стереографической проекции (СП или ЮП) отобразить среднее квадратическое отклонение температуры воздуха за отдельный месяц для отдельной изобарической поверхности.

#### **Тема 4. Построение полей статистических характеристик в среде GrADS.**

Используя GrADS, на карте полярной стереографической проекции (СП и ЮП) отобразить коэффициент корреляции температуры воздуха за отдельный месяц между двумя изобарическими поверхностями.

Чтобы правильно понимать и использовать метеорологическую информацию необходимо знать, какие физические процессы и явления она описывает и с какой точностью, т. е. уметь интерпретировать получаемый эмпирический материал.

Поэтому, под интерпретацией данных метеорологических наблюдений обычно понимают следующий круг вопросов.

1. Усвоение информации о каждом единичном наблюдении. Здесь нужно знать, к какой пространственной области и к какому временному интервалу целесообразно отнести это наблюдение и с какой точностью это может быть сделано.
2. Восстановление пространственного распределения метеорологических элементов, а также их временного хода по данным не одного, а многих наблюдений, т. е. построение поля метеорологических элементов по данным наблюдений. В этой задаче требуется, прежде всего, определять значения элементов в тех точках, где нет наблюдений, или в моменты времени, не совпадающие со сроками наблюдений.

#### **Тема 5. Обработка данных радиозондирования в среде Excel (Visual Basic).**

Скачать с сайта (<http://esrl.noaa.gov/raobs/>) данные радиозондирования для одной аэрологической станции (Казань) за отдельный месяц отдельного года (2-4 запуска в сутки). В среде Excel на языке Visual Basic составить программу считывания этих данных из файла для основных изобарических поверхностей. Дальнейшая обработка предусматривает два варианта расчета.

1. Данные по каждому запуску заносятся в таблицу Excel (каждый метеозаэлемент на отдельный лист), после чего рассчитывается элементарная статистика (средние, средние квадратические отклонения и др.) средствами Excel и полученные результаты отображаются в графическом виде (вертикальные профили).
2. Все расчеты производятся программно, а в таблицу Excel выводятся уже готовые (осредненные) вертикальные профили, по которым затем строятся графики.

#### **Тема 6. Распаковать произвольный файл netCDF формата (преобразовать в текстовый) и считать с него информацию о соответствующем метеозаэлементе.**

Распаковать произвольный файл netCDF формата (преобразовать в текстовый) и считать с него информацию о соответствующем метеозаэлементе.

Выполнить построение полей различных рассчитываемых характеристик. Эти характеристики непосредственно не измеряются, но тесно связаны с измеряемыми величинами. К числу таких характеристик относятся всевозможные дифференциальные характеристики метеорологических полей (например, градиенты), а также результаты их осреднения.

Существуют различные способы решения задач интерпретации метеорологических данных. В настоящем курсе главным образом рассматриваются методы интерпретации основанные на информации о статистической структуре метеорологических полей.

С математической точки зрения указанное направление базируется на разделе теории вероятностей, известном под названием теории случайных функций. Основы этой теории были заложены работами А.Н. Колмогорова и Н. Винера по интерполяции и фильтрации случайных процессов. В этих, а также в других работах было введено понятие о структурных и ковариационных функциях, которые нашли широкое применение в различных задачах интерпретации метеорологических наблюдений.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Grid Analysis and Display System (GrADS) - <http://opengrads.org/>

The real-time archive is comprised of all global GTS observations. - [http://www.esrl.noaa.gov/raobs/General\\_Information.html](http://www.esrl.noaa.gov/raobs/General_Information.html)

База данных радиозондирования - <http://www.esrl.noaa.gov/raobs/>

Проект реанализа NCEP/NCAR - <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis.html>

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 1</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Контрольная работа	ОПК-5	1. Вводная часть 2. Построение графиков временного хода метеозаписей в среде GrADS. 3. Построение полей метеозаписей в среде GrADS. 4. Построение полей статистических характеристик в среде GrADS. 5. Обработка данных радиозондирования в среде Excel (Visual Basic). 6. Распаковать произвольный файл netCDF формата (преобразовать в текстовый) и считать с него информацию о соответствующем метеозаписи.
2	Лабораторные работы	ПК-2	2. Построение графиков временного хода метеозаписей в среде GrADS. 3. Построение полей метеозаписей в среде GrADS. 4. Построение полей статистических характеристик в среде GrADS. 5. Обработка данных радиозондирования в среде Excel (Visual Basic). 6. Распаковать произвольный файл netCDF формата (преобразовать в текстовый) и считать с него информацию о соответствующем метеозаписи.
	<b>Зачет</b>	ОПК-5, ПК-2	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания			Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	
<b>Семестр 1</b>				

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Текущий контроль</b>					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлен хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Проявлен удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 1**

**Текущий контроль**

**1. Контрольная работа**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1. Общая схема автоматизированной обработки оперативной метеорологической информации.
2. Современные системы сбора и передачи метеорологической информации. Глобальная сеть телесвязи.
3. Информационная система ВМО.
4. Системы сбора и передачи метеорологической информации РФ.
5. Программно-аппаратные комплексы MTS и UniMAS.
6. Сеть телесвязи Росгидромета.
7. АСПД Росгидромета.
8. Система циркулярного распространения информации.
9. Космическая система сбора и передачи данных Росгидромета.
10. Метеосводка и метеорологические коды.
11. Базы данных (архивы) содержащие аэрологическую информацию по станциям мировой сети наблюдений.
12. Базы данных (архивы) содержащие информацию о геопотенциальной высоте, температуре и ветре на стандартных изобарических поверхностях в узлах глобальной регулярной сетки.

13. Базы данных (архивы) температуры поверхности моря.
14. Базы данных (архивы) о глобальном распределении озона.
15. Базы данных (архивы) содержащие информацию о температуре на высоте 2 м в узлах глобальной регулярной сетки.
16. Базы данных (архивы) содержащие информацию о ветре на высоте 10 м в узлах глобальной регулярной сетки.
17. Реанализ NCEP/NCAR.
18. Реанализ ERA Interim.
19. Реанализ ERA5.
20. Проект CMIP5.

## **2. Лабораторные работы**

Темы 2, 3, 4, 5, 6

Выполнить следующие лабораторные работы:

1. Найти сайт, с которого можно скачать OpenGrADS для работы в ОС WINDOWS. В качестве ответа представить адрес (URL). Указать банки данных (адреса) с которыми можно работать в среде GrADS. Загрузить с одного из выбранных сайтов файл данных о приземной температуре и файл с данными на основных изобарических поверхностях. Скаченные данные использовать для выполнения заданий 2-6.
2. Используя GrADS, нарисовать график временного хода какого-либо метеорологического параметра за отдельный месяц (год) для Казани. То же самое сделать в среде Excel и сравнить результаты.
3. Используя GrADS, построить осредненное за отдельный месяц поле какого-либо метеорологического параметра на карте полярной стереографической проекции (СП или ЮП).
4. Используя GrADS, построить высотно-широтное распределение температуры воздуха, осредненное за отдельный месяц.
5. Используя GrADS, на карте полярной стереографической проекции (СП или ЮП) отобразить среднее квадратическое отклонение температуры воздуха за отдельный месяц для отдельной изобарической поверхности.
6. Используя GrADS, на карте полярной стереографической проекции (СП и ЮП) отобразить коэффициент корреляции температуры воздуха за отдельный месяц между двумя изобарическими поверхностями.

## **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Современные подходы к автоматизированной обработке оперативной метеорологической информации.
2. Системы сбора и передачи метеорологической информации последнего поколения.
3. Глобальная сеть телесвязи, ее основные звенья.
4. Основные программы ВМО.
5. Информационная система ВМО.
6. Основные платформы, входящие в системы сбора и передачи метеорологической информации РФ.
7. Программно-аппаратные комплексы MTS и UniMAS.
8. Особенности сети телесвязи Росгидромета.
9. Автоматизированная система передачи данных Росгидромета.
10. Передача данных в малодоступных районах: система циркулярного распространения информации.
11. Космическая система сбора и передачи данных Росгидромета.
12. Международные формы метеосводок и метеорологические коды.
13. Основные мировые базы данных, содержащие аэрологическую информацию по станциям мировой сети наблюдений.
14. Основные мировые базы данных, содержащие информацию о геопотенциальной высоте, температуре и ветре на стандартных изобарических поверхностях в узлах глобальной регулярной сетки.
15. Основные мировые базы данных температуры поверхности моря.
16. Основные мировые базы данных о глобальном распределении озона.
17. Основные мировые базы данных содержащие информацию о температуре на высоте 2 м в узлах глобальной регулярной сетки.
18. Основные мировые базы данных содержащие информацию о ветре на высоте 10 м в узлах глобальной регулярной сетки.

### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".



71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 1</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	20
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	30
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Калинин Н.А. Динамическая метеорология / Н.А. Калинин - Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2009. - 260 с. (Фонд кафедры метеорологии, климатологии и экологии атмосферы - 25 экз.)
2. Пиловец Г. И. Метеорология и климатология: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=391608>
3. Ясовеев М. Г. Методика геоэкологических исследований: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 292 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=446113>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Чикуров Николай Георгиевич Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.:- (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/392652>
2. Христофорова Н. К. Основы экологии: Учебник [Электронный ресурс]/ Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 640 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=406581>
3. Мешалкин В. П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнауков. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 357 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=184099>
4. Ярушкина Н. Г. Интеллектуальный анализ временных рядов: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ Н.Г. Ярушкина, Т.В. Афанасьева, И.Г. Перфильева. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 160 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=249314>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- European Centre for Medium-Range Weather Forecasts - <http://www.ecmwf.int/>  
Global Observing Systems Information Center (GOSIC) - <http://gosis.org>  
The World Data Center (WDC) for Meteorology, Asheville - <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/wdc/index.php>  
World Data Center System - <http://www.ngdc.noaa.gov/wdc/wdcmain.html>  
База данных badc - <http://badc.nerc.ac.uk>  
База данных радиозондирования - <http://raob.fsl.noaa.gov/>  
Базы данных DSS - <http://dss.ucar.edu/>

Реанализ NCEP/NCAR - <http://www.esrl.noaa.gov/research/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий по курсу "Гидрометеорологические информационные системы" обучаемый должен вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Приступая к подготовке по теме, необходимо соотнести формулировку темы с определяемой целью, подобрать нужную литературу из списка основных и дополнительных источников, необходимую для занятий. Нужно внимательно прочитать Содержание темы, которое включает основные теоретические понятия, осознание и понимание которых необходимо в ходе занятия уяснить, все ли слова понятны, какие требуют дополнительных разъяснений и комментариев. Если такие имеются, нужно обратиться за разъяснением к преподавателю в начале занятия.</p>
лабораторные работы	<p>Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска студента к зачету. В случае пропуска занятий пропущенное занятие подлежит отработке. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. В ходе подготовки к лабораторным занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю, при этом, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Заканчивая подготовку следует составлением плана по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Теоретическая часть работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. При выполнении лабораторной работы необходимо подготовить и обработать исходный материал; следуя рекомендациям по выполнению работы провести необходимые процедуры и расчеты; проанализировать полученные результаты и составить окончательный отчет.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>К организации самостоятельной работы, на которую отводится значительное количество часов, особенно по сравнению с аудиторной, нужно подходить с особой ответственностью. Внеаудиторная СРС проводится без непосредственного контроля со стороны преподавателя и, следовательно, требует тщательной подготовки. Организация СРС по дисциплине отражается в учебной программе; конкретные виды работы обозначены в тематическом планировании.</p> <p>Выполнение самостоятельной работы поможет студентам в усвоении программного материала и в успешном проведении контрольных мероприятий.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.</p> <p>Изучение дисциплины "Гидрометеорологические информационные системы" предусматривает проведение систематической самостоятельной работы (СРС) студентами, связанной с проработкой конспектов лекций;</p> <p>изучением основных и дополнительных вопросов из перечня рекомендованной основной и дополнительной литературы;</p> <p>завершением выполнения практических заданий начатых в аудитории и анализом полученных результатов;</p> <p>составлением и оформлением отчетов;</p> <p>подготовкой к контрольным работам, зачету или экзамену;</p> <p>проработкой учебных вопросов для самоконтроля.</p> <p>Основной целью организации СРС является систематизация и закрепление знаний, полученных ими на лекциях, развитие навыков самостоятельного поиска нужных литературных источников.</p> <p>При подготовке к СРС в первую очередь, необходимо обратиться к курсу лекций по данному вопросу и основным учебным пособиям, чтобы найти пути для последующей работы, обновить имеющиеся у студента знания.</p> <p>В ходе СРС студенты закрепляют теоретические основы дисциплины, приобретают навыки поиска дополнительной научной информации, овладевают навыками анализа.</p> <p>Самостоятельная работа с учебными пособиями, научной и методической литературой является наиболее эффективным методом получения основных и дополнительных знаний по дисциплине, активизирует процесс овладения научной информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. СРС предполагает также обращение студентов к словарям, справочникам, энциклопедиям и Интернет ресурсам, что также способствует пониманию и закреплению пройденного материала.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
<p>контрольная работа</p>	<p>Контрольная работа - письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких теоретических вопросов. Задание контрольной работы может быть сформулировано и в качестве одной или нескольких задач.</p> <p>Написание контрольной работы практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью контрольной работы студент постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу.</p> <p>Выполняя контрольную работу, обучающийся должен показать умение правильно, четко и кратко излагать материал по предложенным вопросам и заданиям, выделяя при этом основные проблемы, категории, взаимосвязи. В текстовой части каждый вопрос плана должен быть выделен отдельно. Не допускается дословное списывание из литературных источников. Необходимо избегать материала, не имеющего прямого отношения к излагаемым вопросам и заданиям. Ответ на вопрос контрольной работы оценивается положительно, если он является развернутым и аргументированным.</p> <p>Решение каждой задачи должно заканчиваться выводом, в котором дается оценка полученных результатов.</p> <p>Подготовка контрольной работы способствует закреплению у будущего специалиста знаний, развитию умения самостоятельно анализировать, вести полемику.</p> <p>В процессе подготовки и выполнения контрольной работы необходимо познакомиться с программой учебного курса, изучить рекомендуемую литературу, методические материалы, касающиеся вопросов.</p> <p>При подготовке к выполнению контрольной работы следует начинать с общего ознакомления с темой (прочтение соответствующего раздела учебника, учебного пособия, конспектов лекций). Затем необходимо изучить и другие литературные источники, рекомендованные преподавателем.</p>
<p>зачет</p>	<p>Зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами лабораторных и курсовых работ, а также формой проверки прохождения производственной и учебной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться как по дисциплинам в целом, так и по отдельным их частям.</p> <p>При подготовке к зачету по учебной дисциплине следует руководствоваться рабочей программой, что позволит четко представить круг вопросов, подлежащих изучению. Необходимым условием успешного изучения данной дисциплины является свободное владение студентами основными понятиями, а главное, умение комплексно использовать их для анализа конкретной практической ситуации.</p> <p>Приобретение глубоких знаний предполагает эффективное использование различных видов учебной работы: лекционных и практических занятий, консультаций, самоподготовки.</p> <p>Зачеты проводятся по билетам. Порядок проведения зачета определяется кафедрой. Примерный перечень вопросов приводится в рабочей программе. Более тщательной подготовкой к экзамену или зачету по соответствующей части учебной дисциплины следует признать проработку всех пунктов содержания рабочей программы.</p> <p>При подготовке к зачетам: - лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное - это уже технические детали. Сама подготовка связана не только с 'запоминанием'. Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей. Главный смысл подготовки - это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету. Сначала студент должен продемонстрировать, что он 'усвоил' все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Гидрометеорологические информационные системы" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Гидрометеорологические информационные системы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.04.04 "Гидрометеорология" и магистерской программе Метеорология .