

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**СПУТНИКОВЫЙ ДИАГНОЗ ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМ**  
**SYNOPTICAL SATELLITE METEOROLOGY**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 – Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль)

**Полярная метеорология и климатология**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Полярная метеорология и  
климатология»

  
Лобанов В.А.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

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

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры  
30 05 2019 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:  
 Федосеева Н. В.

**Составил:** Федосеева Н. В., доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы

© Н.В.Федосеева, 2019.  
© РГГМУ, 2019.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Спутниковый диагноз облачных систем» – подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов получения и практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в анализе состояния атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погодных условий.

Основные задачи дисциплины «Спутниковый диагноз облачных систем» связаны с освоением студентами:

- теоретических основ и методических принципов получения, обработки, интерпретации и практического использования информации метеорологических спутников Земли;
- практических навыков получения, обработки и интерпретации гидрометеорологической спутниковой информации различного вида.

Дисциплина изучается на английском языке.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спутниковый диагноз облачных систем» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Полярная метеорология и климатология» относится к дисциплинам по выбору обучающегося.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Вычислительная математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Геофизика», «Механика жидкости и газа», «Динамическая метеорология», «Физика атмосферы», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Климатология», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Метрология, стандартизация и сертификация информационно-измерительных метеорологических систем», «Методы зондирования окружающей среды», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология».

Параллельно с дисциплиной «Спутниковый диагноз облачных систем» изучаются «Спутниковый анализ конвективной облачности», «Аэрологическое радиолокационное зондирование атмосферы Арктического бассейна», «Метеорологическое обеспечение полётов». Кроме этого, обучающиеся должны пройти учебную практику по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Спутниковый диагноз облачных систем», могут быть использованы в преддипломной практике и при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-3	Способность к эффективной коммуникации в устной и письменной формах, в том числе на иностранном языке
ОПК-4	Способность давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий.
ОПК-5	Готовность к освоению новой техники, новых методов и новых технологий.
ПК-1	Способность понимать разномасштабные явления и процессы в

	атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую.
<b>ППК-2</b>	Умение пользоваться метеорологическими кодами профессиональной терминологией и формами отчетности

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Спутниковый диагноз облачных систем» обучающийся должен:

**Знать:**

– физические основы и методики интерпретации информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике.

**Уметь:**

– проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи;

– обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды.

**Владеть:**

– методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Спутниковый диагноз облачных систем» сведены в таблице.

**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) ОК-3	<b>Владеть:</b> - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования для получения информации из зарубежных источников; - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой на иностранном языке.	<b>Не владеет:</b> - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования для получения информации из зарубежных источников; - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой на иностранном языке.	<b>Слабо владеет:</b> - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования для получения информации из зарубежных источников; - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой на иностранном языке.	<b>Хорошо владеет:</b> - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования для получения информации из зарубежных источников; - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой на иностранном языке.	<b>Уверенно владеет:</b> - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования для получения информации из зарубежных источников; - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой на иностранном языке.
	<b>Уметь:</b> - передать на русском языке содержание иноязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности; - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности.	<b>Не умеет:</b> - передать на русском языке содержание иноязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности; - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности.	<b>Слабо умеет:</b> - передать на русском языке содержание иноязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности; - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности.	<b>Умеет:</b> - передать на русском языке содержание иноязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности; - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности.	<b>Умеет свободно:</b> - передать на русском языке содержание иноязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности; - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности.
	<b>Знать:</b> наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	<b>Не знает:</b> наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	<b>Плохо знает:</b> наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	<b>Хорошо знает:</b> наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	<b>Отлично знает:</b> наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию

Второй этап (уровень) ОПК-4	<b>Владеть:</b> - методами прогноза опасных природных явлений, которые могут привести к стихийным бедствиям; - методами оценки качества метеорологической информации;	<b>Не владеет:</b> - методами прогноза опасных природных явлений, которые могут привести к стихийным бедствиям; - методами оценки качества метеорологической информации;	<b>Слабо владеет:</b> - методами прогноза опасных природных явлений, которые могут привести к стихийным бедствиям; - методами оценки качества метеорологической информации;	<b>Хорошо владеет:</b> - методами прогноза опасных природных явлений, которые могут привести к стихийным бедствиям; - методами оценки качества метеорологической информации;	<b>Уверенно владеет:</b> - методами прогноза опасных природных явлений, которые могут привести к стихийным бедствиям; - методами оценки качества метеорологической информации;
	<b>Уметь:</b> - передать на русском языке содержание иноязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности; - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности.	<b>Не умеет:</b> - передать на русском языке содержание иноязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности; - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности.	<b>Слабо умеет:</b> - передать на русском языке содержание иноязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности; - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности.	<b>Умеет:</b> - передать на русском языке содержание иноязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности; - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности.	<b>Умеет свободно:</b> - передать на русском языке содержание иноязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности; - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности.
	<b>Знать:</b> наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	<b>Не знает:</b> наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	<b>Плохо знает:</b> наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	<b>Хорошо знает:</b> наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	<b>Отлично знает:</b> наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию
Третий этап (уровень) ОПК-5	<b>Владеть:</b> - навыками самостоятельной работы, позволяющими повысить свою квалификацию.	<b>Не владеет:</b> - навыками самостоятельной работы, позволяющими повысить свою квалификацию	<b>Слабо владеет:</b> - навыками самостоятельной работы, позволяющими повысить свою квалификацию	<b>Слабо владеет:</b> - навыками самостоятельной работы, позволяющими повысить свою квалификацию	<b>Слабо владеет:</b> - навыками самостоятельной работы, позволяющими повысить свою квалификацию
	<b>Уметь:</b> - осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений - проводить прием спутниковой	<b>Не умеет:</b> - осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений - проводить прием спутниковой	<b>Слабо умеет:</b> - осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений - проводить прием спутниковой	<b>Хорошо умеет:</b> - осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений - проводить прием спутниковой	<b>Отлично умеет:</b> - осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений - проводить прием

	гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи	гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи	гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи	гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи	спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи
	<b>Знать:</b> - основные периодические издания и ресурсы сети Интернет, способствующие приобретению новых знаний и повышению квалификации в области спутниковой метеорологии - методы современной обработки и анализа спутниковых данных	<b>Не знает:</b> - основные периодические издания и ресурсы сети Интернет, способствующие приобретению новых знаний и повышению квалификации в области спутниковой метеорологии - методы современной обработки и анализа спутниковых данных	<b>Плохо знает:</b> - основные периодические издания и ресурсы сети Интернет, способствующие приобретению новых знаний и повышению квалификации в области спутниковой метеорологии - методы современной обработки и анализа спутниковых данных	<b>Хорошо знает:</b> - основные периодические издания и ресурсы сети Интернет, способствующие приобретению новых знаний и повышению квалификации в области спутниковой метеорологии - методы современной обработки и анализа спутниковых данных	<b>Отлично знает:</b> - основные периодические издания и ресурсы сети Интернет, способствующие приобретению новых знаний и повышению квалификации в области спутниковой метеорологии - методы современной обработки и анализа спутниковых данных
Третий этап (уровень) ПК-1	<b>Владеть:</b> - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности	<b>Не владеет:</b> - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности	<b>Слабо владеет:</b> - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности	<b>Хорошо владеет:</b> - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности	<b>Уверенно владеет:</b> - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности
	<b>Уметь:</b> - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; - выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные	<b>Не умеет:</b> - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; - выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные	<b>Затрудняется:</b> - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; - выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные	<b>Хорошо умеет:</b> - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; - выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные	<b>Отлично умеет:</b> - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; - выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные

	катастрофы	катастрофы	катастрофы	катастрофы	катастрофы
	<b>Знать:</b> - физические основы и методики интерпретации информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике - разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;	<b>Не знает:</b> - физические основы и методики интерпретации информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике - разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;	<b>Плохо знает:</b> - физические основы и методики интерпретации информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике - разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;	<b>Хорошо знает:</b> - физические основы и методики интерпретации информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике - разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;	<b>Отлично знает:</b> - физические основы и методики интерпретации информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике - разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;
Третий этап (уровень) ППК-2	<b>Владеть:</b> профессиональной терминологией	<b>Не владеет:</b> профессиональной терминологией	<b>Слабо владеет:</b> профессиональной терминологией	<b>Хорошо владеет:</b> профессиональной терминологией	<b>Свободно владеет:</b> профессиональной терминологией
	<b>Уметь:</b> грамотно оформлять отчет о выполненной работе	<b>Не умеет:</b> грамотно оформлять отчет о выполненной работе	<b>Затрудняется:</b> грамотно оформлять отчет о выполненной работе	<b>Хорошо умеет:</b> грамотно оформлять отчет о выполненной работе	<b>Отлично умеет:</b> грамотно оформлять отчет о выполненной работе
	<b>Знать:</b> методы дешифрирования, спутниковых снимков	<b>Не знает:</b> методы дешифрирования, спутниковых снимков	<b>Плохо знает:</b> методы дешифрирования, спутниковых снимков	<b>Хорошо знает:</b> методы дешифрирования, спутниковых снимков	<b>Отлично знает:</b> методы дешифрирования, спутниковых снимков



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
	2019 год набора	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>144 часа</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>56</b>	
в том числе:		
лекции	<b>28</b>	
лабораторные занятия	<b>28</b>	
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>88</b>	
в том числе:		
курсовая работа	-	
контрольная работа	-	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>	

#### 4.1. Структура дисциплины

2019 год набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабора- Прак-тич.	Самост. работа			
<b>1</b>	Анализ мезомасштабных и локальных процессов по спутниковым изображениям Mesoscale and local phenomena	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	<b>1</b>	ОК-3 ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
<b>2</b>	Анализ макромасштабных процессов по спутниковым изображениям Macroscale phenomena	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	<b>1</b>	ОК-3 ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
<b>3</b>	Использование	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	Коллоквиум,	<b>1</b>	ОК-3

	спутниковых изображений для прогноза эволюции облачных систем Substructures in fronts and initial stages of cyclogenesis					отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.		ОПК-4 ОПК-5 ПК-1 ППК-2
4	Использование спутниковых изображений для анализа и прогноза зон осадков Precipitation estimation from satellite data	8	8	8	22	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	-	ОК-3 ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
	ИТОГО		28	28	88		3	
	С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена	<b>144</b>						

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Анализ мезомасштабных и локальных процессов по спутниковым изображениям

Конвективные ячейки и гряды. Массивы и гряды кучево-дождевых облаков. Мезомасштабные вихри. Особенности поля облачности, связанные с фоновым эффектом. Волнистые облака. Цепочки облачных вихрей с подветренной стороны островов. Облачные системы, связанные с эффектом трения вблизи береговой линии. Влияние температурной неоднородности на распределение облачности. Облачные системы, связанные с местной циркуляцией.

#### Mesoscale phenomena

Cell convection. Enhanced Cumulus. Cloud street. Convective weather features. Comma. Orographical weather features. Small scale conceptual models.

### Анализ макромасштабных процессов по спутниковым изображениям

Облачность атмосферных фронтов. Облачность холодного фронта. Облачность теплого фронта. Облачность фронта окклюзии. Облачность стационарного фронта. Облачность вторичного фронта и линии шквалов. Облачные системы циклонов. Облачность циклонов, развивающихся из фронтальной волны. Облачность орографических циклонов. Облачность местных циклонов. Облачность средиземноморских циклонов. Облачность ныряющих циклонов. Облачные системы высотных барических ложбин. Облачность антициклонов и барических гребней. Облачность струйных течений.

#### Macroscale phenomena

Cold front. Warm front. Occlusion. Non-frontal synoptic scale phenomena. Baroclinic boundary. Non-frontal synoptic scale phenomena. Fair weather conditions. Cloud features in typical synoptic environments

## Использование спутниковых изображений для прогноза эволюции облачных систем

Прогноз эволюции облачного поля. Признаки формирования и эволюции фронтов. Признаки возникновения и эволюции циклонов: Облачная шапка фронтальной волны. Шапка перистой облачности. Веер перистых облаков холодного фронта. Массив развивающихся кучевых облаков. Вторичный облачный вихрь. Признаки перемещения циклонов: Направление движения циклонов. Скорость движения циклонов.

### Substructures in fronts and initial stages of cyclogenesis

Front decay. Front intensification by jet crossing. Rapid Cyclogenesis. Secondary low centres in occlusion cloud bands. Upper Waves. Waves.

## Использование спутниковых изображений для анализа и прогноза зон осадков

Анализ зон значительных летних осадков. Анализ зон значительных зимних осадков.

### Precipitation Estimation from Satellite Data

Maximum precipitation zones.

### 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Конвективные облачные системы Convective weather features	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
2	1	Орографические облачные системы Orographical weather features	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
3	1	Облачные системы, связанные с неоднородностью температуры и шероховатостью подстилающей поверхности Small scale conceptual models	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
4	2	Облачность атмосферных фронтов Front cloudiness	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
5	2	Облачные системы внетропических циклонов Extratropical lows	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
6	2	Облачные системы орографических циклонов Orographical lows	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
7	2	Облачные системы полярных циклонов Polar lows	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
8	2	Облачные системы высотных барических ложбин. Облачность	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5

		антициклонов и барических гребней. Облачные системы струйных течений Baroclinic boundary.		ПК-1
9	3	Эволюция облачного поля и облачного фронта Fair weather conditions.	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
10	3	Эволюция циклонов Substructures in fronts	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
11	3	Направление перемещения циклонов Stages of cyclogenesis	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
12	4	Анализ зон значительных летних осадков Maximum summer precipitation zones.	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
13	4	Maximum winter precipitation zones. Анализ зон значительных зимних осадков	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1

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

**5.1. Текущий контроль**

Беседа со студентами (коллоквиум) по пройденной теме.

Прием и проверка отчета по каждой практической работе в виде компьютерной презентации с тестовыми вопросами и обсуждением.

**а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля**

**Вопросы к коллоквиуму по теме №1  
«Mesoscale phenomena»**

1. Convective cells and street.
  2. Convective weather features.
  3. Comma
  4. Orographical weather features.
- 
1. Конвективные ячейки и гряды.
  2. Массивы и гряды кучево-дождевых облаков.
  3. Конвективные облачные вихри.
  4. Орографические мезовихри.

**б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов**

Выполнение рефератов, эссе, докладов по данной дисциплине не предусмотрено.

**в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания**

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

## **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

## **5.3. Промежуточный контроль: экзамен**

Экзамен проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается дать наиболее полный ответ на вопросы, случайным образом выбранного билета. Каждый билет содержит два вопроса. Полный комплект экзаменационных билетов включает в себя вопросы по всем разделам курса.

### **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Arctic cold front
2. Cold Fronts
3. Cold front in cold advection
4. Cold front in warm advection
5. Split front
6. Detached warm front
7. Warm front band
8. Warm Front Shields
9. Back-Bent Occlusion
10. Cold Air Development
11. Instant Occlusion
12. Occlusion: cold conveyor belt type
13. Occlusion: warm conveyor belt type
14. Baroclinic Boundary
15. Front Decay
16. Front intensification by jet crossing
17. Rapid Cyclogenesis
18. Secondary Low Centres In Occlusion Cloud Bands
19. Upper Waves
20. Waves
21. Deformation band
22. Thickness ridge cloudiness
23. Upper Level Lows
24. Warm Conveyor Belt
25. Comma
26. Convergence cloudiness
27. Enhanced Cumulus
28. Jet Fibres
29. Open and Closed Cells. Cloud Streets.
30. Cumulonimbus Cluster
31. Cumulonimbus (cb) and mesoscale convective system

32. Leading edge of Cold Front cloud bands
33. Enhancement Of Convection By PV
34. Fair Weather Conditions
35. Warm Sector
36. Barrage cloudiness
37. Foehn
38. Orographic Effects on Frontal Cloud
39. Lee Cloudiness
40. Coastal Convergence

1. Конвективные ячейки открытого и закрытого типа
2. Конвективные линии (продольные и поперечные).
3. Конвективные гряды.
4. Массивы и гряды кучево-дождевых облаков.
5. Конвективные облачные вихри.
6. Орографические мезовихри.
7. Поля облачности, связанные с фоновым эффектом.
8. Волнистые облака с подветренной стороны горных хребтов.
9. Волнистые облака за изолированными препятствиями.
10. Цепочки облачных вихрей с подветренной стороны островов.
11. Облачные системы, связанные с эффектом трения вблизи береговой линии.
12. Влияние температурной неоднородности на распределение облачности.
13. Облачные системы, связанные с местной циркуляцией. Бризы. Горно-долинная циркуляция.
14. Облачные полосы. Облачность холодного фронта.
15. Облачность теплого фронта.
16. Облачность фронта окклюзии.
17. Облачность стационарного фронта.
18. Облачность вторичного фронта.
19. Облачные системы циклонов. Облачность циклонов, развивающихся из фронтальной волны.
20. Облачность орографических циклонов.
21. Облачность термических циклонов.
22. Облачность средиземноморских циклонов.
23. Облачность ныряющих циклонов.
24. Облачность полярных циклонов.
25. Облачные системы высотных барических ложбин.
26. Облачность антициклонов и барических гребней.
27. Облачность струйных течений
28. Прогноз эволюции облачного поля.
29. Признаки формирования и эволюции фронтов.
30. Признаки возникновения и эволюции циклонов: Облачная шапка фронтальной волны.
31. Шапка перистой облачности.
32. Веер перистых облаков холодного фронта.
33. Массив развивающихся кучевых облаков.
34. Вторичный облачный вихрь.
35. Признаки перемещения циклонов: Направление движения циклонов.
36. Скорость движения циклонов.
37. Анализ зон значительных летних осадков. Облачные вихри
38. Анализ зон значительных летних осадков. Облачные полосы.
39. Анализ зон значительных летних осадков. Облачные массы

40. Анализ зон значительных зимних осадков.

### Образец билета к экзамену

---

#### Экзаменационный билет № 1

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Курс Спутниковый диагноз облачных систем

1. Arctic cold front
2. Deformation band

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ (Кузнецов А.Д.)

---

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. Владимиров В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>

2. Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: Учебное пособие. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>

#### б) дополнительная литература:

1. А.М. Чандра, С.К. Гош. Дистанционное зондирование и географические информационные системы - М.: «Техносфера», 2008.
2. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. - Пермь: изд. Пермский университет, 2005.
3. Дистанционное зондирование в метеорологии, океанографии и гидрологии. Под ред. А.П. Крэкнелла. - М.: изд. «Мир», 1984.
4. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. - М.: изд. «СканЭкс», 1997.
5. Лазерное зондирование атмосферы из космоса. Под ред. Захарова В.Н. - Л.: Гидрометеиздат, 1988.
6. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. - Пермь: изд. Пермский университет, 2005.
7. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.
8. Д. П. Беспалов Д. П. и др. Атлас облаков. - Санкт-Петербург: Д'АРТ, 2011. – 248 с.

#### в) Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс: Satellite meteorology. Режим доступа: <http://profhorn.meteor.wisc.edu/wxwise/satmet/index.html>
2. Электронный ресурс: Satellite Meteorology Course. Режим доступа: <http://www.comet.ucar.edu/class/satmet/index.htm>

3. Электронный ресурс: Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT.  
Режим доступа: <http://meteovlab.meteorf.ru/>
4. Электронный ресурс: A catalog NASA images and animations. Режим доступа:  
<http://visibleearth.nasa.gov/>

**г) программное обеспечение**

windows 7 47049971 18.06.2010  
office 2013 62398416 11.09.2013  
windows 7 48130165 21.02.2011  
office 2010 49671955 01.02.2012  
windows 7 48130165 21.02.2011  
office 2010 49671955 01.02.2012

**д) профессиональные базы данных**

не используются

**е) информационные справочные системы:**

Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**Вид учебных  
занятий**

**Организация деятельности студента**

<b>Лекции (темы №1-4)</b>	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа
<b>Практические занятия (темы №1-4)</b>	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, подготовка отчетов по пр/р и другие виды работ.
<b>Подготовка к экзамену</b>	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.



**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-4	1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. проведение компьютерного тестирования <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система Знаниум <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> 3. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL <a href="http://moodle.rshu.ru">http://moodle.rshu.ru</a> 4. Каталог NASA <a href="http://visibleearth.nasa.gov">http://visibleearth.nasa.gov</a> 5. Электронный курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT <a href="http://meteovlab.meteor.ru/">http://meteovlab.meteor.ru/</a>

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

- 1. Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
- 2. Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
- 3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- 4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- 5. Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.