

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**СПУТНИКОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПОГОДЫ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

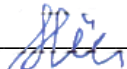
**05.03.05 – Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль)  
**Авиационная метеорология**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП «Авиационная  
метеорология»


 Неёлова Л.О.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

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

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры

30 мая 2019 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:  
 Федосеева Н. В.

Санкт-Петербург 2019

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

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

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Спутниковые наблюдения опасных явлений погоды» — подготовка бакалавров прикладной гидрометеорологии, 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, условий формирования опасных гидрометеорологических явлений.

Основные задачи дисциплины «Спутниковые наблюдения опасных явлений погоды» связаны с освоением студентами:

– теоретических основ и методических принципов получения, обработки, интерпретации и практического использования информации метеорологических спутников Земли для анализа условий формирования опасных гидрометеорологических явлений;

– практических навыков получения, обработки и интерпретации гидрометеорологической спутниковой информации различного вида для оценки опасных гидрометеорологических явлений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спутниковые наблюдения опасных явлений погоды» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Авиационная метеорология» 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», «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». Кроме этого, обучающиеся должны пройти учебную практику по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Параллельно с дисциплиной «Спутниковые наблюдения опасных явлений погоды» изучаются «Спутниковый диагноз облачных систем», «Аппаратурные средства метеорологического обеспечения авиации», «Автоматические метеорологические станции общего и специального назначения» и др.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Спутниковые наблюдения опасных явлений погоды», 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-2	Способность решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-5	Готовность к освоению новой техники, новых методов и новых технологий.

<b>ОПК-6</b>	Способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши
<b>ППК-1</b>	Умение решать, реализовывать на практике и анализировать результаты решения гидрометеорологических задач

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Спутниковые наблюдения опасных явлений погоды» обучающийся должен:

Знать:

- особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве;
- физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;
- основные типы мезоструктур и макроструктур облачных систем;
- основные типы облачности

Уметь:

- выполнять тематическую обработку и дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды

Владеть:

- навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера, синоптических ситуаций в конкретных географических районах и состояний естественных объектов природной среды.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Спутниковые наблюдения опасных явлений погоды» 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-2	<b>Владеть:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Не владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Слабо владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Хорошо владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.	<b>Уверенно владеет:</b> -навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ; -навыками работы с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях.
	<b>Уметь:</b> - использовать базы спутниковых данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Не умеет:</b> - использовать базы спутниковых данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Затрудняется:</b> - использовать базы спутниковых данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Умеет:</b> - использовать базы спутниковых данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;	<b>Умеет свободно:</b> - использовать базы спутниковых данных; - использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач;
	<b>Знать:</b> -основы баз данных;	<b>Не знает:</b> -основы баз данных;	<b>Плохо знает:</b> -основы баз данных;	<b>Знает:</b> -основы баз данных;	<b>Свободно описывает:</b> -основы баз данных;
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 спутниковой

	<p>гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и подстилающей земной поверхности</li> </ul>	<p>гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и подстилающей земной поверхности</li> </ul>	<p>гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и подстилающей земной поверхности</li> </ul>	<p>гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и подстилающей земной поверхности</li> </ul>	<p>гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и подстилающей земной поверхности</li> </ul>
	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные периодические издания и ресурсы сети Интернет, способствующие приобретению новых знаний и повышению квалификации в области спутниковой метеорологии</li> <li>- методы современной обработки и анализа спутниковых данных</li> <li>- особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве;</li> <li>- физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные периодические издания и ресурсы сети Интернет, способствующие приобретению новых знаний и повышению квалификации в области спутниковой метеорологии</li> <li>- методы современной обработки и анализа спутниковых данных</li> <li>- особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве;</li> <li>- физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;</li> </ul>	<p><b>Плохо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные периодические издания и ресурсы сети Интернет, способствующие приобретению новых знаний и повышению квалификации в области спутниковой метеорологии</li> <li>- методы современной обработки и анализа спутниковых данных</li> <li>- особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве;</li> <li>- физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;</li> </ul>	<p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные периодические издания и ресурсы сети Интернет, способствующие приобретению новых знаний и повышению квалификации в области спутниковой метеорологии</li> <li>- методы современной обработки и анализа спутниковых данных</li> <li>- особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве;</li> <li>- физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;</li> </ul>	<p><b>Отлично знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные периодические издания и ресурсы сети Интернет, способствующие приобретению новых знаний и повышению квалификации в области спутниковой метеорологии</li> <li>- методы современной обработки и анализа спутниковых данных</li> <li>- особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве;</li> <li>- физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;</li> </ul>
Третий этап (уровень) ОПК-6	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональной терминологией;</li> <li>- методами оценки качества спутниковой информации;</li> <li>- навыками работы с электронными базами</li> </ul>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональной терминологией;</li> <li>- методами оценки качества спутниковой информации;</li> <li>- навыками работы с электронными базами</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональной терминологией;</li> <li>- методами оценки качества спутниковой информации;</li> <li>- навыками работы с электронными базами</li> </ul>	<p><b>Хорошо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональной терминологией;</li> <li>- методами оценки качества спутниковой информации;</li> <li>- навыками работы с электронными базами</li> </ul>	<p><b>Свободно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональной терминологией;</li> <li>- методами оценки качества спутниковой информации;</li> <li>- навыками работы с электронными базами</li> </ul>

	данных	данных	данных	данных	данных
	<b>Уметь:</b> - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности; - обнаруживать возникающие атмосферные возмущения, обуславливающие опасные явления погоды;	<b>Не умеет:</b> - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности; - обнаруживать возникающие атмосферные возмущения, обуславливающие опасные явления погоды;	<b>Слабо умеет:</b> - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности; - обнаруживать возникающие атмосферные возмущения, обуславливающие опасные явления погоды;	<b>Умеет:</b> - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности; - обнаруживать возникающие атмосферные возмущения, обуславливающие опасные явления погоды;	<b>Умеет свободно:</b> - осуществлять устное и письменное общение в соответствии со своей сферой деятельности; - обнаруживать возникающие атмосферные возмущения, обуславливающие опасные явления погоды;
	<b>Знать:</b> - методы и средства передачи спутниковой информации внутри; - опасные явления погоды;	<b>Не знает:</b> - методы и средства передачи спутниковой информации внутри; - опасные явления погоды;	<b>Плохо знает:</b> - методы и средства передачи спутниковой информации внутри; - опасные явления погоды;	<b>Хорошо знает:</b> - методы и средства передачи спутниковой информации внутри; - опасные явления погоды;	<b>Отлично знает:</b> - методы и средства передачи спутниковой информации внутри; - опасные явления погоды;
Третий этап (уровень) ППК-1	<b>Владеть:</b> - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера, синоптических ситуаций в конкретных географических районах и состояний естественных объектов природной среды	<b>Не владеет:</b> - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера, синоптических ситуаций в конкретных географических районах и состояний естественных объектов природной среды	<b>Слабо владеет:</b> - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера, синоптических ситуаций в конкретных географических районах и состояний естественных объектов природной среды	<b>Хорошо владеет:</b> - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера, синоптических ситуаций в конкретных географических районах и состояний естественных объектов природной среды	<b>Уверенно владеет:</b> - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера, синоптических ситуаций в конкретных географических районах и состояний естественных объектов природной среды
	<b>Уметь:</b> - выполнять тематическую обработку и дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей	<b>Не умеет:</b> - выполнять тематическую обработку и дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей	<b>Затрудняется:</b> - выполнять тематическую обработку и дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей	<b>Хорошо умеет:</b> - выполнять тематическую обработку и дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей	<b>Отлично умеет:</b> - выполнять тематическую обработку и дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей

	<p>земной поверхности, природной среды и погоды;</p> <p>- выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы</p>	<p>земной поверхности, природной среды и погоды;</p> <p>- выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы</p>	<p>земной поверхности, природной среды и погоды;</p> <p>- выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы</p>	<p>земной поверхности, природной среды и погоды;</p> <p>- выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы</p>	<p>земной поверхности, природной среды и погоды;</p> <p>- выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы</p>
	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные типы мезоструктур и макроструктур облачных систем;</p> <p>- основные типы облачности</p> <p>- разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;</p>	<p><b>Не знает:</b></p> <p>- основные типы мезоструктур и макроструктур облачных систем;</p> <p>- основные типы облачности</p> <p>- разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;</p>	<p><b>Плохо знает:</b></p> <p>- основные типы мезоструктур и макроструктур облачных систем;</p> <p>- основные типы облачности</p> <p>- разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;</p>	<p><b>Хорошо знает:</b></p> <p>- основные типы мезоструктур и макроструктур облачных систем;</p> <p>- основные типы облачности</p> <p>- разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;</p>	<p><b>Отлично знает:</b></p> <p>- основные типы мезоструктур и макроструктур облачных систем;</p> <p>- основные типы облачности</p> <p>- разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы;</p>



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
	2019 год набора
Общая трудоёмкость дисциплины	108 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42
в том числе:	
лекции	14
практические занятия	28
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет

#### 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	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Физические основы ДЗЗ	8	2	4	10	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	0	ОК-2 ОПК-6 ОПК-5 ППК-1
2	Использование спутниковой съемки для наблюдения за паводками	8	4	8	18	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОПК-6 ОПК-5 ППК-1
3	Выделение штормовых условий погоды по спутниковым данным	8	4	8	18	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОК-2 ОПК-6 ППК-1

<b>4</b>	Использование спутниковых данных для дешифрирования особенностей формирования циклонов различных типов и сопутствующих адвективных факторов	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	<b>2</b>	ОК-2 ОПК-6 ОПК-5 ППК-1
	<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>		<b>6</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						<b>108</b>		

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1 Физические основы ДЗЗ.

Электромагнитные волны. Уравнение Максвелла для плоской волны. Характеристики электромагнитных волн. Электромагнитный спектр. Абсолютно черное тело. Серое тело. Селективно излучающее тело. Уравнение Планка. Закон смещения Вина. Взаимодействие электромагнитных волн с атмосферой: поглощение, рассеяние, пропускание. ЭМ спектр излучения Солнца на внешней границе атмосферы и у поверхности Земли. Окна прозрачности атмосферы. Полосы поглощения атмосферных газов.

### 4.2.2 Использование спутниковой съемки для наблюдения за паводками

Анализ границы снежного покрова и состояния гидрологических объектов. Определение сплоченности ледовых полей и их эволюции. Определение балльности скопления льда. Анализ зон формирования загорных и заторных явлений. Мониторинг и прогнозирование паводковых ситуаций и наводнений.

### 4.2.3 Выделение штормовых условий погоды по спутниковым данным

Особенности дешифрирования различных типов облачности, соответствующих формированию штормовых условий погоды. Анализ кучевообразной облачности, фронтальной облачности, облаков смешанных типов.

### 4.2.4 Использование спутниковых данных для дешифрирования особенностей формирования циклонов различных типов и сопутствующих адвективных факторов

Анализ различных стадий формирования циклонов по выделенным облачным системам, характеризующих начальную стадию формирования и признаки эволюции, включая признаки формирования и эволюции фронтов. Прогноз эволюции облачного поля циклонических образований.

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
<b>1</b>	1	Характеристики ЭМ волн	Практическая работа	ОК-2, ППК-1

2	2	Анализ границы снежного покрова и состояния гидрологических объектов	Практическая работа	ОПК-6, ОПК-5 ППК-1
3	2	Определение сплоченности ледовых полей и их эволюции	Практическая работа	ОПК-6, ОПК-5 ППК-1
4	3	Особенности дешифрирования различных типов облачности, соответствующих формированию штормовых условий погоды	Практическая работа	ОК-2, ОПК-6 ОПК-5, ППК-1
5	3	Анализ кучевообразной облачности, фронтальной облачности, облаков смешанных типов	Практическая работа	ОПК-6, ОПК-5 ППК-1
7	4	Анализ различных стадий формирования циклонов по выделенным облачным системам	Практическая работа	ОПК-6, ОПК-5 ППК-1
8	4	Прогноз эволюции облачного поля циклонических образований	Практическая работа	ОПК-6, ОПК-5 ППК-1
9	4	Полярные циклоны	Практическая работа	ОПК-6, ОПК-5 ППК-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 заданий текущего контроля

1. Какой вид облачной системы соответствует эволюции развития циклонов:

- а) изгиб фронтальной зоны
  - б) формирование шапки перистой облачности
  - в) развитие массива кучевообразной облачности
  - г) формирование грядовой облачности
- (Правильный ответ – б)

2. Какие типы облачности соответствуют штормовым условиям погоды:

- а) перистообразная облачность
  - б) облачные ячейки
  - в) грядовая облачность
  - г) волнистая облачность
- (Правильный ответ – в)

## **б). Вопросы к коллоквиуму по теме №1 «Физические основы ДЗЗ»**

1. ЭМВ. Уравнение Максвелла для плоской волны.
2. Характеристики ЭМВ.
3. Электромагнитный спектр.
4. Абсолютно черное тело. Серое тело. Селективно излучающее тело.
5. Уравнение Планка.
6. Закон смещения Вина.
7. Взаимодействие электромагнитных волн с атмосферой: поглощение, рассеяние, пропускание.
8. ЭМ спектр излучения Солнца на внешней границе атмосферы и у поверхности Земли. Окна прозрачности атмосферы. Полосы поглощения атмосферных газов.

### **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: зачет**

Зачет проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается дать наиболее полный ответ на случайным образом выбранные вопросы.

### **Перечень вопросов к зачету:**

1. Кеплеровские законы орбитального движения
2. Классификация орбит.
3. Орбитальное движение. Невесомость.
4. Скорость спутника на эллиптической орбите
5. Полоса обзора поляно-орбитальных спутников.
6. Полоса обзора на полюсах.
7. Перекрытие смежных полос обзора
8. Поле обзора геостационарных спутников
9. Международная сеть геостационарных спутников
10. Экваториальная система координат
11. Всемирное и всемирное координированное время
12. Местный стандартный меридиан времени. Часовые пояса
13. Волнистые облака и аномальные облачные линии.
14. Мезомасштабные циклоны.
15. Атмосферные процессы синоптических масштабов.

16. Облачные системы фронтальных разделов.
17. Облачность теплого фронта.
18. Облачность холодного фронта.
19. Облачность фронта окклюзии.
20. Стадии развития циклонов.
21. Облачность струйных течений.
22. Анализ границы снежного покрова
23. Определение сплоченности ледовых полей и их эволюции
24. Анализ зон формирования зазорных и заторных явлений
25. Мониторинг и прогнозирование паводковых ситуаций и наводнений
26. Особенности дешифрирования различных типов облачности, соответствующих формированию штормовых условий погоды
27. Анализ кучевообразной облачности, фронтальной облачности, облаков смешанных типов
28. Анализ различных стадий формирования циклонов по выделенным облачным системам
29. Прогноз эволюции облачного поля циклонических образований

## **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; помечать 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 через Интернет
<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 зачету</b>	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету 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	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. проведение компьютерного тестирования 4. работа с базами данных <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. Электронный курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT - <a href="http://meteovlab.meteorf.ru/">http://meteovlab.meteorf.ru/</a> 5. Каталог NASA <a href="http://visibleearth.nasa.gov">http://visibleearth.nasa.gov</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.