

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)  
**Полярная метеорология и климатология**

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.

**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 «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», «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», «Спутниковый анализ конвективной облачности», «Аэрологическое радиолокационное зондирование атмосферы Арктического бассейна» 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-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.

<b>ОПК-5</b>	Готовность к освоению новой техники, новых методов и новых технологий.
<b>ПК-1</b>	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 «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-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

	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений</li> <li>- проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи</li> <li>- дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и подстилающей земной поверхности</li> </ul>	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений</li> <li>- проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи</li> <li>- дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и подстилающей земной поверхности</li> </ul>	<p><b>Слабо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений</li> <li>- проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи</li> <li>- дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и подстилающей земной поверхности</li> </ul>	<p><b>Хорошо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений</li> <li>- проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи</li> <li>- дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и подстилающей земной поверхности</li> </ul>	<p><b>Отлично умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений</li> <li>- проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи</li> <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) 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 катастрофы	<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 катастрофы	<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 катастрофы	<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 катастрофы	<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
	<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	
Общая трудоёмкость дисциплины	144 часа	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56	
в том числе:		
лекции	28	
лабораторные занятия	28	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	

#### 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	4	4	10	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	0	ОК-3 ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
2	Использование спутниковой съемки для наблюдения за паводками	8	6	6	20	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОК-3 ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
3	Выделение штормовых условий погоды по спутниковым данным	8	6	6	20	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОК-3 ОПК-4 ОПК-5 ППК-2

<b>4</b>	Использование спутниковых данных для дешифрирования особенностей формирования циклонов различных типов и сопутствующих адвективных факторов	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	<b>2</b>	ОК-3 ОПК-4 ОПК-5 ПК-1 ППК-2
<b>5</b>	Использование спутниковых изображений для анализа и прогноза зон осадков		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.		ОК-3 ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
	<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>		<b>8</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						<b>144</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 зазорных 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.

### 4.2.5 Использование спутниковых изображений для анализа и прогноза зон осадков

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

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Характеристики ЭМ волн	Практическая работа	ОК-3, ОПК-4, ОПК-5
2	2	Анализ границы снежного покрова и состояния гидрологических объектов	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ППК-2
3	2	Определение сплоченности ледовых полей и их эволюции	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ППК-2
4	3	Особенности дешифрирования различных типов облачности, соответствующих формированию штормовых условий погоды	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ППК-2
5	3	Анализ кучевообразной облачности, фронтальной облачности, облаков смешанных типов	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ППК-2
6	4	Анализ различных стадий формирования циклонов по выделенным облачным системам	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ППК-2
7	4	Прогноз эволюции облачного поля циклонических образований	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ППК-2
8	4	Полярные циклоны	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ППК-2
9	5	Анализ зон значительных летних осадков	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ППК-2
10	5	Анализ зон значительных зимних осадков	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ППК-2

### 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 рядовой облачности
- (Правильный ответ – б)

2. Какие типы облачности соответствуют штормовым условиям погоды:

- а) перистообразная облачность
  - б) облачные ячейки
  - в) рядовая 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: 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. 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
30. Анализ зон значительных летних осадков. Облачные вихри
31. Анализ зон значительных летних осадков. Облачные полосы.
32. Анализ зон значительных летних осадков. Облачные массы
33. Анализ зон значительных зимних осадков.

### Образец билета к экзамену

---

#### Экзаменационный билет № 1

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет  
 Кафедра Экспериментальной физики атмосферы  
 Курс Спутниковые наблюдения опасных явлений погоды

1. Поле обзора геостационарных спутников
2. Анализ зон значительных летних осадков. Облачные массы

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 №1-5)</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 №1-5)</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 1-5	<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.meteor.ru/">http://meteovlab.meteor.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 аудитория 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 аудитория 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.

## **Лист изменений**

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2020-2021 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы от 30.05.2020 г. № 9