

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

СПУТНИКОВЫЙ ДИАГНОЗ ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки


05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Бакалавр


Форма обучения
Очная/Заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»


Волобуева О.В.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
22 октября 2019 г., протокол № 2

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры
2 сентября 2019 г., протокол № 1
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Автор-разработчик:
 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 «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 интерпретации и практического использования информации метеорологических спутников Земли;
- практических навыков интерпретации гидрометеорологической спутниковой информации различного вида.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спутниковый диагноз облачных систем» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная 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», «Геофизическая гидродинамика», «Динамическая метеорология», «Физика атмосферы», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Климатология», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Метрология, стандартизация и сертификация информационно-измерительных метеорологических систем», «Гидродинамика», «Методы зондирования окружающей среды», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология». Кроме этого, обучающиеся должны пройти учебную практику по получению первичных профессиональных умений и навыков и учебную практику по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Параллельно с дисциплиной «Спутниковый диагноз облачных систем» изучаются: «Региональные методы долгосрочного прогнозирования в тропической зоне», «Тропическая метеорология», «Линейная теория атмосферных волн», «Ассимиляция гидрометеорологических данных», «Агрометеорология», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», «Численные методы математического моделирования».

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

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
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.

ППК-2	Умение пользоваться метеорологическими кодами профессиональной терминологией и формами отчетности
--------------	---

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

Знать:

- физические основы и методики получения, обработки и 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 обработки и 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) ОПК-4	Владеть: - методами прогноза опасных природных явлений, которые могут привести к стихийным бедствиям; -методами оценки качества метеорологической информации;	Не владеет: - методами прогноза опасных природных явлений, которые могут привести к стихийным бедствиям; -методами оценки качества метеорологической информации;	Слабо владеет: - методами прогноза опасных природных явлений, которые могут привести к стихийным бедствиям; -методами оценки качества метеорологической информации;	Хорошо владеет: - методами прогноза опасных природных явлений, которые могут привести к стихийным бедствиям; -методами оценки качества метеорологической информации;	Уверенно владеет: - методами прогноза опасных природных явлений, которые могут привести к стихийным бедствиям; -методами оценки качества метеорологической информации;
	Уметь: - 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.	Не умеет: - 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.	Слабо умеет: - 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.	Умеет: - 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.	Умеет свободно: - 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.
	Знать: наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	Не знает: наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	Плохо знает: наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	Хорошо знает: наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию	Отлично знает: наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую профессиональную терминологию
Третий этап (уровень)	Владеть: -навыками	Не владеет: -навыками	Слабо владеет: -навыками	Слабо владеет: -навыками	Слабо владеет: -навыками

ОПК-5	самостоятельной работы, позволяющими повысить свою квалификацию.	самостоятельной работы, позволяющими повысить свою квалификацию	самостоятельной работы, позволяющими повысить свою квалификацию	самостоятельной работы, позволяющими повысить свою квалификацию	самостоятельной работы, позволяющими повысить свою квалификацию
	Уметь: - осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений - проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи	Не умеет: - осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений - проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи	Слабо умеет: - осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений - проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи	Хорошо умеет: - осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений - проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи	Отлично умеет: - осваивать новые методы интерпретации спутниковых изображений - проводить прием спутниковой гидрометеорологической информации в режиме непосредственной передачи
	Знать: - 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	Не знает: - 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	Плохо знает: - 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	Хорошо знает: - 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	Отлично знает: - 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	Владеть: - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности	Не владеет: - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности	Слабо владеет: - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности	Хорошо владеет: - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности	Уверенно владеет: - методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности
	Уметь: - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей	Не умеет: - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей	Затрудняется: - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей	Хорошо умеет: - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей	Отлично умеет: - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы,

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

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	2019 г. набора	2019 г. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	72 часа	
Контактная работа обучающихся с преподавателями (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:		
лекции	14	4
лабораторные занятия	14	4
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	44	64
в том числе:		
контрольная работа	-	+
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение 2019 г. 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	Лаборат. Практич	Самост. работа			
1	Анализ мезомасштабных и локальных процессов по спутниковым изображениям	8	2	2	8	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
2	Анализ макромасштабных процессов по спутниковым изображениям	8	4	4	12	Отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	3	ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
3	Использование спутниковых изображений для	8	4	4	16	Отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОПК-4 ОПК-5 ППК-2

	прогноза эволюции облачных систем							
4	Использование спутниковых изображений для анализа и прогноза зон осадков	8	4	4	8	Отчеты по лабораторной работе студентов с обсуждением и анализом.	1	ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
	ИТОГО		14	14	44		8	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						72 часа		

Заочное обучение
2019 г. 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	Практич. занятия	Самост. работа			
1	Анализ мезомасштабных и локальных процессов по спутниковым изображениям	5	2	0	16	Коллоквиум	0	ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
2	Анализ макромасштабных процессов по спутниковым изображениям	5	0	2	16	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	1	ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
3	Использование спутниковых изображений для прогноза эволюции облачных систем	5	2	0	16	Коллоквиум	0	ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
4	Использование спутниковых изображений для анализа и прогноза зон осадков	5	0	2	16	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	1	ОПК-4 ОПК-5 ППК-2
	ИТОГО		4	4	64		2	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						72 часа		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. 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.

4.2.2. 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.

4.2.3. 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.

4.2.4. 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	Конвективные облачные системы	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1
2	1	Орографические облачные системы	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1
3	1	Облачные системы, связанные с неоднородностью температуры и шероховатостью подстилающей	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1

		поверхности		
4	2	Облачность атмосферных фронтов.	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1
5	2	Облачные системы внетропических циклонов	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1
6	2	Облачные системы орографических циклонов	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1
7	2	Облачные системы средиземноморских, полярных и ныряющих циклонов	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1
8	2	Облачные системы высотных барических ложбин. Облачность антициклонов и барических гребней. Облачные системы струйных течений	Практическая работа	ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
9	3	Эволюция облачного поля и облачного фронта	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1
10	3	Эволюция циклонов	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1
11	3	Направление перемещения циклонов	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1
12	4	Анализ зон значительных летних осадков	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1
13	4	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.

Образцы заданий текущего контроля

Вопросы к коллоквиуму по теме №1

«Анализ мезомасштабных и локальных процессов по спутниковым изображениям»

1. Конвективные ячейки и гряды.
2. Массивы и гряды кучево-дождевых облаков.
3. Конвективные облачные вихри.
4. Орографические мезовихри.
5. Особенности поля облачности, связанные с феновым эффектом
6. Волнистые облака.
7. Цепочки облачных вихрей с подветренной стороны островов.
8. системы, связанные с эффектом трения вблизи береговой линии.
9. Влияние температурной неоднородности на распределение облачности.

10. Облачные системы, связанные с местной циркуляцией

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 два вопроса, выбранных случайным образом.

Перечень вопросов к зачету:

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.

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. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.
2. Говердовский В.Ф. Космическая метеорология. Ч. II «Космическое землеведение». - СПб.: изд. РГГМУ, 2010

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

win7 48818295 20.07.2011
office 2010 49671955 01.02.2012
windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012
windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012
QGIS (Свободная географическая информационная система)

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

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	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций</p> <p>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p> <p>3. работа с базами данных</p>	<p>1. Пакет Microsoft PowerPoint.</p> <p>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru</p> <p>3. Электронно-библиотечная система Знаниум http://znanium.com</p> <p>4. Электронный курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT</p> <p>5. Базы спутниковых данных http://www.eumetsat.int http://www.ssec.wisc.edu http://envisat.esa.int/dataproducts/</p> <p>6. Пакет QGIS</p>

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, мультимедийной техникой, обеспечивающей тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, служащей для представления учебной информации,
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей 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.

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: