

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

## СПУТНИКОВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы подготовки кадров высшей квалификации по  
направлению подготовки

05.06.01 «Науки о Земле»

Направленность (профиль):

Метеорология, климатология, агрометеорология

Квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

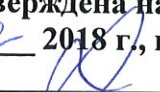
Очная/заочная


Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Метеорология, климатология, агрометеорология»

 Погорельцев А.И.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
15 февраля 2018 г., протокол № 6  
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:  
 Федосеева Н.В.

Санкт-Петербург 2018

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

© Н.В. Федосеева, 2018.  
© РГГМУ, 2018.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Спутниковые методы исследования природной среды» – подготовка выпускников, владеющих знаниями в объёме, необходимом для глубокого понимания теоретических основ и их применения при получении, обработке, интерпретации и практическом использовании информационных продуктов искусственных спутников исследования природной среды.

Основные задачи дисциплины «Спутниковые методы исследования природной среды» связаны с освоением:

- физических основ дистанционного зондирования Земли из космоса;
- принципов формирования мультиспектральных спутниковых данных и их интерпретации;
- методов тематической обработки спутниковых данных в задачах практического использования спутниковых продуктов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спутниковые методы исследования природной среды» для направления подготовки 05.06.01 – Науки о Земле, профиль «Метеорология, климатология, агрометеорология» относится к дисциплинам по выбору обучающегося.

Для успешного освоения дисциплиной обучающиеся должны иметь также знания по отдельным разделам фундаментальных дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «География», «Иностранный язык».

Дисциплина «Спутниковые методы исследования природной среды» включает в себя самостоятельное изучение современных представлений о физических основах, принципах интерпретации данных спутниковой съемки и методах формирования спутниковых информационных продуктов в целях их практического использования. Степень усвоения материала дисциплины контролируется преподавателем (научным руководителем) в формате практических занятий, коллоквиумов.

Навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Спутниковые методы исследования природной среды», используются при изучении обязательной дисциплины «Метеорология, климатология, агрометеорология», в ходе научно-исследовательской деятельности, педагогической практики, а также в процессе подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

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

В результате изучения дисциплины «Спутниковые методы исследования природной среды» формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	понимание и творческое использованием знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных метеорологических дисциплин
ПК-3	Способность формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований

<b>ПК-8</b>	Знание методов и технологий обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии
<b>УК-1</b>	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<b>УК-5</b>	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

В результате изучения дисциплины «Спутниковые методы исследования природной среды» аспирант должен:

**Знать:**

- физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;

**Уметь:**

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

**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 освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Спутниковые методы исследования природной среды» сведены в таблице.

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
<b>ОПК-1</b>	<b>Владеть:</b> навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований	Фрагментарное применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но не систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	Успешное и систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации
	<b>Уметь:</b> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Фрагментарное использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования умения выбирать и применять экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи
	<b>Знать:</b> современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Фрагментарные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	В целом успешные, но не систематические представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Сформированные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности



	<b>Уметь:</b> - формулировать задачи и выбирать методы исследования;	<b>Не умеет:</b> - формулировать задачи и выбирать методы исследования;	<b>Затрудняется:</b> - формулировать задачи и выбирать методы исследования;	<b>Хорошо умеет:</b> - формулировать задачи и выбирать методы исследования;	<b>Отлично умеет:</b> - формулировать задачи и выбирать методы исследования;
	<b>Знать:</b> - современные методы интерпретации и представления результатов исследований;	<b>Не знает:</b> - современные методы интерпретации и представления результатов исследований;	<b>Плохо знает:</b> - современные методы интерпретации и представления результатов исследований;	<b>Хорошо знает:</b> - современные методы интерпретации и представления результатов исследований;	<b>Отлично знает:</b> - современные методы интерпретации и представления результатов исследований;
<b>ПК-8</b>	<b>Владеть:</b> - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера;	<b>Не владеет:</b> - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера;	<b>Слабо владеет:</b> - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера;	<b>Хорошо владеет:</b> - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера;	<b>Уверенно владеет:</b> - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера;
	<b>Уметь:</b> - выполнять тематическую обработку информации о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погодных условий;	<b>Не умеет:</b> - выполнять тематическую обработку информации о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погодных условий;	<b>Затрудняется:</b> - выполнять тематическую обработку информации о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погодных условий;	<b>Хорошо умеет:</b> - выполнять тематическую обработку информации о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погодных условий;	<b>Отлично умеет:</b> - выполнять тематическую обработку информации о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погодных условий;
	<b>Знать:</b> - методики получения информации с обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;	<b>Не знает:</b> - методики получения информации с обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;	<b>Плохо знает:</b> - методики получения информации с обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;	<b>Хорошо знает:</b> - методики получения информации с обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;	<b>Отлично знает:</b> - методики получения информации с обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;

<b>УК-1</b>	<b>Владеть:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое, применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	<b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные достоинства и недостатки реализации этих вариантов;	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные достоинства и недостатки реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематически, осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных достоинства и недостатки реализации этих вариантов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных достоинства и недостатки реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные достоинства и недостатки реализации этих вариантов
	<b>Знать:</b> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные, знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задачах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных



<b>УК-5</b>	<b>Владеть:</b> приёмами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.	Владеет отдельными приёмами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, допуская ошибки при выборе приёмов и технологий их реализации.	Владеет отдельными приёмами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированно обоснование предлагаемого варианта решения.	Владеет приёмами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения.	Демонстрирует владение системой приёмов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.
	<b>Уметь:</b> осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и моральноценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Готов осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и моральноценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и моральноценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личностный выбор в стандартных профессиональных и моральноценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Умеет осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных и моральноценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.
	<b>Знать:</b> содержание процесса профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации	Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументировано обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 5 зачетных единиц, 180 часов

Объём дисциплины  Форма обучения	Всего часов	
	очная форма обучения 2016, 2017, 2018 гг. набора	заочная форма обучения 2018 г. набора
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>180 часов</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>36</b>	<b>8</b>
в том числе:		
лекции	-	<b>4</b>
практические занятия	<b>36</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>144</b>	<b>172</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>Зачет</b>	

#### 4.1 Содержание дисциплины

**Очное обучение**  
2018, 2017, 2016 года набора

№	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Спутниковый диагноз облачных систем	3	0	6	20	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
2	Спутниковый анализ синоптических условий в тропиках	3	0	6	20	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
3	Спутниковые исследования опасных погодных явлений в полярных регионах	3	0	6	20	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
4	Спутниковый	3	0	6	16	Коллоквиум	1	ОПК-1

	анализ атмосферных осадков							ПК-1 ПК-8 УК-5
5	Спутниковый диагноз атмосферных аэрозолей	3	0	6	16	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
6	Спутниковые исследование подстилающей поверхности	3	0	6	25	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
	<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>	<b>117</b>		<b>6</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета (27 часов)						<b>180 часов</b>		

Заочное обучение  
2018 год набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Практич.	Самост. работа			
1	Спутниковый диагноз облачных систем	3	0	0	25	Вопросы на зачете	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
2	Спутниковый анализ синоптических условий в тропиках	3	2	0	25	Вопросы на зачете	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
3	Спутниковые исследования опасных погодных явлений в полярных регионах	3	0	2	25	Коллоквиум	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
4	Спутниковый анализ атмосферных осадков	3	0	2	25	Коллоквиум	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
5	Спутниковый диагноз атмосферных аэрозолей	3	2	0	23	Вопросы на зачете	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
6	Спутниковые исследование	3	0	0	22	Вопросы на зачете	0	ОПК-1 ПК-1

	подстиляющей поверхности							ПК-8 УК-5
	<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>145</b>			
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета (27 часов)						<b>180 часов</b>		

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1. Спутниковый диагноз облачных систем

Спутниковый диагноз локальных облачных систем. Дешифрирование мезомасштабных атмосферных процессов. Спутниковый анализ синоптической ситуации.

### 4.2.2. Спутниковый анализ синоптических условий в тропиках

Спутниковый анализ внутритропической зоны конвергенции. Дешифрирование пассатных (восточных) волн. Анализ облачности муссонной циркуляции. Холодные вторжения в тропиках. Спутниковый диагноз тропических циклонов.

### 4.2.3. Спутниковые исследования опасных погодных явлений в полярных регионах

Дешифрирование полярных циклонов. Спутниковые методы исследования буранов и метелей. Створный эффект. Обледенение самолетов. Дешифрирование микрофизики облачности.

### 4.2.4. Спутниковый анализ атмосферных осадков

Методы анализа осадков по мультиспектральным спутниковым данным. Активные спутниковые методы измерения осадков.

### 4.2.5. Спутниковый диагноз атмосферных аэрозолей

Спутниковый анализ пыльных бурь. Дешифрирование смога. Спутниковые исследования извержений вулканов. Методы дешифрирование очагов пожаров и дымовых шлейфов.

### 4.2.6. Спутниковые исследования подстиляющей поверхности.

Спутниковые методы исследования ледяной и снежной поверхности. Спутниковый анализ растительного покров. Спутниковые методы исследования гидрологических объектов. Спутниковый анализ морской поверхности.

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

очная форма обучения				
№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Спутниковый диагноз облачных систем	Практические занятия, коллоквиум	ПК-1, ПК-3, ПК-8, УК-1
2	2	Спутниковый анализ синоптических условий в тропиках	Практические занятия, коллоквиум	ПК-1, ПК-3, ПК-8, УК-1
3	3	Спутниковый диагноз опасных погодных явлений в полярных регионах	Практические занятия, коллоквиум	ПК-1, ПК-3, ПК-8, УК-1
4	4	Спутниковый анализ атмосферных	Практические занятия,	ПК-1, ПК-3,

		осадков	коллоквиум	ПК-8, УК-1
5	5	Спутниковый диагноз атмосферных аэрозолей	Практические занятия, коллоквиум	ПК-1, ПК-3, ПК-8, УК-1
6	6	Спутниковый диагноз подстилающей поверхности	Практические занятия, коллоквиум	ПК-1, ПК-3, ПК-8, УК-1

<b>заочная форма обучения</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Тематика занятий</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	3	Спутниковый диагноз опасных погодных явлений в полярных регионах	Практические занятия, коллоквиум	ПК-1, ПК-3, ПК-8, УК-1
2	4	Спутниковый анализ атмосферных осадков	Практические занятия, коллоквиум	ПК-1, ПК-3, ПК-8, УК-1

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

### **5.1. Текущий контроль**

5.1.1. Коллоквиумы по пройденным темам. Аспирантам предлагаются вопросы по разделам, которые оцениваются преподавателем. Каждому аспиранту указывается на недоработанные темы. Результаты коллоквиума учитываются на зачете в виде дополнительных вопросов.

5.1.2. Вопросы по ходу работы.

#### **а) Примеры вопросов для коллоквиума:**

1. Спутниковый анализ внутритропической зоны конвергенции.
2. Дешифрирование пассатных (восточных) волн.
3. Анализ облачности муссонной циркуляции.
4. Холодные вторжения в тропиках.
5. Спутниковый диагноз тропических циклонов.

#### **б) Примерная тематика рефератов, эссе и докладов**

Тематика рефератов для семинарских занятий формулируется, исходя из содержания разделов дисциплины.

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

Обучающийся должен самостоятельно прорабатывать материал по разделам дисциплины, для чего необходимо использовать основную и дополнительную рекомендованную литературу, интернет-ресурсы, профессиональные базы данных и презентации по разделам дисциплины, подготовленные преподавателем.

### **5.3. Промежуточный контроль – зачет.**

Зачет проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается наиболее полно ответить на два, случайным образом выбранных вопроса.

### Перечень вопросов к зачету

1. Спутниковый диагноз локальных облачных систем.
2. Дешифрирование мезомасштабных атмосферных процессов.
3. Спутниковый анализ синоптической ситуации.
4. Спутниковые исследования внутритропической зоны конвергенции.
5. Дешифрирование пассатных (восточных) волн.
6. Анализ облачности муссонной циркуляции.
7. Холодные вторжения в тропиках.
8. Спутниковый диагноз тропических циклонов. Методы тематической обработки.
9. Дешифрирование полярных циклонов.
10. Спутниковые методы исследования буранов и метелей. Створный эффект.
11. Обледенение самолетов. Дешифрирование микрофизики облачности.
12. Методы анализа осадков по спутниковым данным
13. Спутниковый анализ пыльных бурь. Методы тематической обработки.
14. Дешифрирование смога. Методы тематической обработки.
15. Спутниковые исследования извержения вулканов. Методы тематической обработки.
16. Методы дешифрирование очагов пожаров и дымовых шлейфов.
17. Спутниковые методы исследования ледяной и снежной поверхности.
18. Спутниковые методы анализа растительного покрова.
19. Спутниковые методы исследования гидрологических объектов.
20. Спутниковые методы анализа морской поверхности.

### 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>
3. Говердовский В.Ф. Космическая метеорология. Ч. II «Космическое землеведение». - СПб.: изд. РГГМУ, 2010

#### 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.
6. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. - М.: изд. «СканЭкс», 1997.
7. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли. - М.: изд. «Мир», 1988.
8. Лазерное зондирование атмосферы из космоса. Под ред. Захарова В.Н. - Л.: Гидрометеиздат, 1988.
9. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. - Пермь: изд. Пермский университет, 2005.

#### **в) рекомендуемые 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 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

Программный пакет SNAP (свободно распространяемый продукт)

Программный пакет VISAT (свободно распространяемый продукт)

#### **д) профессиональные базы данных**

база данных Web of Science

база данных Scopus

научная электронная библиотека eLibrary

#### **е) информационные справочные системы:**

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

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

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности аспиранта</b>
<b>Практические занятия</b>	Проработка рабочей программы, особое внимание уделяется содержанию разделов дисциплины и задачам семинарских занятий. Работа с литературой, электронными презентациями и интернетом.
<b>Индивидуальные задания</b>	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме. Подготовка рефератов и докладов на семинарах.
<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 1-6	<p><u>информационные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. проведение практических занятий с использованием слайд-презентаций,</li> <li>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</li> <li>3. работа с профессиональными базами данных</li> </ol> <p><u>образовательные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. интерактивное взаимодействие педагога и обучающегося</li> <li>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</li> <li>3. использование баз спутниковых данных</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пакет Microsoft Office.</li> <li>2. Электронно-библиотечная система Znanium <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>.</li> <li>3. Базы спутниковых данных <a href="http://www.eumetsat.int">http://www.eumetsat.int</a> <a href="http://www.ssec.wisc.edu">http://www.ssec.wisc.edu</a> <a href="http://envisat.esa.int/dataproducts/">http://envisat.esa.int/dataproducts/</a></li> <li>4. Программный пакет SNAP</li> <li>5. Программный пакет VISAT</li> <li>6. Научная электронная библиотека eLibrary</li> <li>7. Профессиональные базы данных Web of Science, Scopus</li> </ol>

**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 обучающегося.

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

1. **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
2. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
3. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
4. **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 2019/2020 учебный год **с изменениями (см. лист изменений)**  
Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы от 30.05.2019 г. № 9:

## Лист изменений

Изменения, внесенные протоколом заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы от 30.05.2019 г. № 9:

- Пункт 4 «Структура и содержание дисциплины»: добавлена таблица 2019 год набора:  
Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы, 108 часов.

Объём дисциплины  Форма обучения	Всего часов	
	очная форма обучения 2019 г. набора	заочная форма обучения 2019 г. набора
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108 часов</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
в том числе:		
лекции	<b>28</b>	<b>8</b>
практические занятия	<b>14</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>66</b>	<b>96</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>Зачет</b>	

- Пункт 4.1. «Структура дисциплины»: добавлена таблица 2019 год набора:

### 4.1. Структура дисциплины

#### Очное обучение 2019год набора

№	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Спутниковый диагноз облачных систем	3	2	2	6	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
2	Спутниковый анализ синоптических условий в тропиках	3	2	2	6	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
3	Спутниковые исследования опасных погодных явлений в полярных	3	6	2	12	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1

	регионах							
4	Спутниковый анализ атмосферных осадков	3	6	2	14	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
5	Спутниковый диагноз атмосферных аэрозолей	3	6	2	14	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
6	Спутниковые исследования подстилающей поверхности	3	6	4	14	Коллоквиум	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
	<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>	<b>14</b>	<b>66</b>		<b>6</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						<b>108 часов</b>		

Заочное обучение  
2019 год набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Практич.	Самост. работа			
1	Спутниковый диагноз облачных систем	3	0	0	16	Вопросы на зачете	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
2	Спутниковый анализ синоптических условий в тропиках	3	2	0	16	Вопросы на зачете	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
3	Спутниковые исследования опасных погодных явлений в полярных регионах	3	2	2	16	Коллоквиум	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
4	Спутниковый анализ атмосферных осадков	3	2	2	16	Коллоквиум	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
5	Спутниковый диагноз атмосферных аэрозолей	3	2	0	16	Вопросы на зачете	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1

6	Спутниковые исследование подстилающей поверхности	3	0	0	16	Вопросы на зачете	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
	<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>96</b>			
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						<b>108 часов</b>		

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: