

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

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

СПУТНИКОВАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению
подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Магистр

Форма обучения
Очная/Заочная

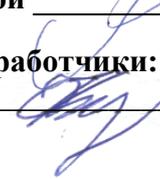
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»

 Дробжева Я.В.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 июня 2019 г., протокол № 9

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 динамики атмосферы и космического земледения
Российского государственного гидрометеорологического университета;

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Спутниковая климатология» – подготовка магистров 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, природной среды и погодных условий.

Основные задачи дисциплины связаны с освоением студентами теоретических основ и их применения при получении, обработки, интерпретации и практическом использовании информационных продуктов метеорологических спутников;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спутниковая климатология» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная метеорология» относится к дисциплинам вариативной части образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная графика», «Физика атмосферы», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология», изучаемых при подготовке бакалавра.

Параллельно с дисциплиной «Спутниковая климатология» изучаются «Специальные главы физики атмосферы, океана и вод суши», «Долгосрочные прогнозы», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии».

Дисциплина «Спутниковая климатология» является базовой для освоения дисциплин «Дистанционные методы зондирования атмосферы», «Цифровые методы обработки спутниковых изображений», «Спутниковая гидрометеорология опасных явлений».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-4	Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований.
ОПК-5	Готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-1	Понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин.
ПК-4	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Спутниковая климатология» обучающийся должен:

Знать:

- законы радиационного переноса в атмосфере;
- особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве;
- 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 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 «Спутниковая климатология» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Первый этап (уровень) (ОПК-4)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы со специальной и научно-технической литературой, в том числе по дисциплине «Спутниковая климатология»; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет; - навыками тематической обработки спутниковых снимков. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять тематическую обработку мультиспектральных снимков; -дешифрировать морские течения, границы восходящих потоков в кучево-дождевых облаках; - составлять отчёты, обзоры, публикации по результатам исследований. <p>Знать:</p>	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы со специальной и научно-технической литературой, в том числе по дисциплине «Спутниковая климатология»; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет; - навыками тематической обработки спутниковых снимков. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять тематическую обработку мультиспектральных снимков; -дешифрировать морские течения, границы восходящих потоков в кучево-дождевых облаках; - составлять отчёты, обзоры, публикации по результатам исследований. <p>Не знает:</p>	<p>Недостаточно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы со специальной и научно-технической литературой, в том числе по дисциплине «Спутниковая климатология»; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет; - навыками тематической обработки спутниковых снимков. <p>Затрудняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять тематическую обработку мультиспектральных снимков; -дешифрировать морские течения, границы восходящих потоков в кучево-дождевых облаках; - составлять отчёты, обзоры, публикации по результатам исследований. <p>Плохо описывает:</p>	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы со специальной и научно-технической литературой, в том числе по дисциплине «Спутниковая климатология»; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет; - навыками тематической обработки спутниковых снимков. <p>Умеет с помощью преподавателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять тематическую обработку мультиспектральных снимков; -дешифрировать морские течения, границы восходящих потоков в кучево-дождевых облаках; - составлять отчёты, обзоры, публикации по результатам исследований. <p>Хорошо знает:</p>	<p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы со специальной и научно-технической литературой, в том числе по дисциплине «Спутниковая климатология»; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет; - навыками тематической обработки спутниковых снимков. <p>Умеет самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять тематическую обработку мультиспектральных снимков; -дешифрировать морские течения, границы восходящих потоков в кучево-дождевых облаках; - составлять отчёты, обзоры, публикации по результатам исследований. <p>Свободно описывает:</p>

	- теорию зондирования атмосферы с метеорологических спутников; - информативные каналы в спутниковой съемке; - особенности дешифрирования природных объектов, загрязнений, инверсионных следов самолетов и кораблей, пожаров, пыльных бурь и т.д.	- теорию зондирования атмосферы с метеорологических спутников; - информативные каналы в спутниковой съемке; - особенности дешифрирования природных объектов, загрязнений, инверсионных следов самолетов и кораблей, пожаров, пыльных бурь и т.д.	- теорию зондирования атмосферы с метеорологических спутников; - информативные каналы в спутниковой съемке; - особенности дешифрирования природных объектов, загрязнений, инверсионных следов самолетов и кораблей, пожаров, пыльных бурь и т.д.	- теорию зондирования атмосферы с метеорологических спутников; - информативные каналы в спутниковой съемке; - особенности дешифрирования природных объектов, загрязнений, инверсионных следов самолетов и кораблей, пожаров, пыльных бурь и т.д.	- физические основы теорию зондирования атмосферы с метеорологических спутников; - информативные каналы в спутниковой съемке; - особенности дешифрирования природных объектов, загрязнений, инверсионных следов самолетов и кораблей, пожаров, пыльных бурь и т.д.
Первый этап (уровень) (ОПК-5)	Владеть: - навыками использования полученных результатов при анализе процессов и явлений. Уметь: – выполнять тематическую обработку и дешифрировать информацию со спутника - делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований Знать: – физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;	Не владеет: - навыками использования полученных результатов при анализе процессов и явлений. Не умеет: – выполнять тематическую обработку и дешифрировать информацию со спутника - делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований Не знает: – физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;	Недостаточно владеет: - навыками использования полученных результатов при анализе процессов и явлений. Затрудняется: – выполнять тематическую обработку и дешифрировать информацию со спутника - делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований Плохо описывает: – физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;	Хорошо владеет: - навыками использования полученных результатов при анализе процессов и явлений. Умеет с помощью преподавателя: – выполнять тематическую обработку и дешифрировать информацию со спутника - делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований Хорошо знает: – физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;	Уверенно владеет: - навыками использования полученных результатов при анализе процессов и явлений. Умеет самостоятельно: – выполнять тематическую обработку и дешифрировать информацию со спутника - делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований Свободно описывает: - физические основы – физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;
Первый этап	Владеть:	Не владеет:	Недостаточно владеет:	Хорошо владеет:	Уверенно владеет:

<p>(уровень) (ПК-1)</p>	<p>- методикой разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований; -современными программными средствами для отображения полученных данных в графическом виде и для подготовки отчетных материалов о выполненных исследованиях; -методами обработки результатов дешифрирования; -способностью использовать полученные результаты дешифрирования для выполнения научно-исследовательских работ; - навыками самостоятельной работы с зарубежными источниками.</p> <p>Уметь: - обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученную в результате дешифрирования информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды.</p> <p>Знать: - законы радиационного переноса в атмосфере; - особенности движения</p>	<p>- методикой разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований; -современными программными средствами для отображения полученных данных в графическом виде и для подготовки отчетных материалов о выполненных исследованиях; -методами обработки результатов дешифрирования; -способностью использовать полученные результаты дешифрирования для выполнения научно-исследовательских работ; - навыками самостоятельной работы с зарубежными источниками.</p> <p>Не умеет: - обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученную в результате дешифрирования информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды.</p> <p>Не знает: - законы радиационного переноса в атмосфере; - особенности движения ис-</p>	<p>- методикой разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований; -современными программными средствами для отображения полученных данных в графическом виде и для подготовки отчетных материалов о выполненных исследованиях; -методами обработки результатов дешифрирования; -способностью использовать полученные результаты дешифрирования для выполнения научно-исследовательских работ; - навыками самостоятельной работы с зарубежными источниками.</p> <p>Затрудняется: - обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученную в результате дешифрирования информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды.</p> <p>Плохо описывает: - законы радиационного переноса в атмосфере;</p>	<p>- методикой разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований; -современными программными средствами для отображения полученных данных в графическом виде и для подготовки отчетных материалов о выполненных исследованиях; -методами обработки результатов дешифрирования; -способностью использовать полученные результаты дешифрирования для выполнения научно-исследовательских работ; - навыками самостоятельной работы с зарубежными источниками.</p> <p>Умеет с помощью преподавателя: - обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученную в результате дешифрирования информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды.</p> <p>Хорошо знает: - законы радиационного переноса в атмосфере;</p>	<p>- методикой разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований; -современными программными средствами для отображения полученных данных в графическом виде и для подготовки отчетных материалов о выполненных исследованиях; -методами обработки результатов дешифрирования; -способностью использовать полученные результаты дешифрирования для выполнения научно-исследовательских работ; - навыками самостоятельной работы с зарубежными источниками.</p> <p>Умеет самостоятельно: - обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученную в результате дешифрирования информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды.</p> <p>Свободно описывает: - законы радиационного переноса в атмосфере;</p>
------------------------------------	---	---	---	---	--

	искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве; – физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике.	искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве; – физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике.	– особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве; – физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике.	– особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве; – физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике.	– особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве; – физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике.
Первый этап (уровень) ПК-4	<p>Владеть: -навыками работы с электронными базами данных; - навыками работы с графическими программными средствами; -методами расчета гидрометеорологических характеристик.</p> <p>Уметь: - проводить качественно-количественный анализ космических снимков и использовать информацию в прогнозировании атмосферных процессов.</p> <p>Знать: - основные принципы получения и практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в анализе состояния атмосферы, подстилающей земной поверх-</p>	<p>Не владеет: -навыками работы с электронными базами данных; - навыками работы с графическими программными средствами; -методами расчета гидрометеорологических характеристик.</p> <p>Не умеет: - проводить качественно-количественный анализ космических снимков и использовать информацию в прогнозировании атмосферных процессов.</p> <p>Не знает: - основные принципы получения и практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в анализе состояния атмосферы, подстилающей земной поверхности,</p>	<p>Недостаточно владеет: -навыками работы с электронными базами данных; - навыками работы с графическими программными средствами; -методами расчета гидрометеорологических характеристик.</p> <p>Затрудняется: - проводить качественно-количественный анализ космических снимков и использовать информацию в прогнозировании атмосферных процессов.</p> <p>Плохо описывает: - основные принципы получения и практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в анализе состояния атмосферы, подстилающей зем-</p>	<p>Хорошо владеет: -навыками работы с электронными базами данных; - навыками работы с графическими программными средствами; -методами расчета гидрометеорологических характеристик.</p> <p>Умеет с помощью преподавателя: - проводить качественно-количественный анализ космических снимков и использовать информацию в прогнозировании атмосферных процессов.</p> <p>Хорошо знает: - основные принципы получения и практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в анализе состояния атмосферы, подстилающей зем-</p>	<p>Уверенно владеет: -навыками работы с электронными базами данных; - навыками работы с графическими программными средствами; -методами расчета гидрометеорологических характеристик.</p> <p>Умеет самостоятельно: - проводить качественно-количественный анализ космических снимков и использовать информацию в прогнозировании атмосферных процессов.</p> <p>Свободно описывает: - основные принципы получения и практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в анализе состояния атмосферы, подстилающей</p>

	ности, природной среды и погодных условий. - ГОСТы для оформления отчетов о выполненной научной работе.	природной среды и погодных условий. - ГОСТы для оформления отчетов о выполненной научной работе.	ной поверхности, природной среды и погодных условий. - ГОСТы для оформления отчетов о выполненной научной работе.	ной поверхности, природной среды и погодных условий. - ГОСТы для оформления отчетов о выполненной научной работе.	земной поверхности, природной среды и погодных условий. - ГОСТы для оформления отчетов о выполненной научной работе.
--	--	---	--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

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

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	Практич. занятия	Самост. работа			
1	Зондирование атмосферы	1	2	2	12	Коллоквиум Доклад по теме практической работы	4	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-4
2	Использование спутниковой съемки для наблюдения за морской поверхностью	1	4	8	20	Коллоквиум Доклад по теме практической работы	6	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-4
3	Использование мультиспектральных спутниковых данных для дешифрирования пожаров, атмосферных	1	4	14	18	Коллоквиум Доклад по теме практической работы	6	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-4

	аэрозолей и тепловых загрязнений							
4	Определение направления и скорости ветра по спутниковым изображениям	1	4	4	18	Коллоквиум	6	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-4
	ИТОГО		14	28	66		22	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						108		

заочное обучение (2016, 2017, 2018 гг. 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	Зондирование атмосферы	1	0	2	20	Коллоквиум Доклад по теме практической работы	0	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-4
2	Использование спутниковой съемки для наблюдения за морской поверхностью	1	2	2	22	Коллоквиум Доклад по теме практической работы	1	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-4
3	Использование мультиспектральных спутниковых данных для дешифрирования пожаров, атмосферных аэрозолей и тепловых загрязнений	1	0	4	20	Коллоквиум Доклад по теме практической работы	1	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-4
4	Определение направления и скорости ветра по спутниковым изображениям	1	2	0	25	Коллоквиум	0	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-4
	ИТОГО		4	8	96		2	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						108		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Зондирование атмосферы

Зондирование атмосферы с метеорологических спутников. Общее содержание озона, водяного пара, углекислого газа в атмосфере. Общее влагосодержание облаков.

4.2.2 Использование мультиспектральной спутниковой съемки для наблюдения за морской поверхностью

Использование спутниковых данных для исследования тепловых характеристик поверхности моря, морских течений, явлений Эль-Ниньо, Ла-Ниньо, апвеллинга, цветности океана.

4.2.3 Использование мультиспектральных спутниковых данных для дешифрирования пожаров, атмосферных аэрозолей и тепловых загрязнений

Дешифрирование вулканических выбросов, пыльных бурь, смога, загрязнений, инверсионных следов кораблей и самолетов по данным многоспектральной съемки. Тепловые загрязнения (городской остров тепла).

4.2.4 Определение направления и скорости ветра по спутниковым изображениям

Определение скорости и направления ветра с использованием анимации спутниковых изображений. Морские и озерные бризы. Дешифрирование границ нисходящих потоков в кучево-дождевых облаках. Линия шквалов. Горно-долинные ветры.

4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Тематическая обработка мультиспектральных снимков инверсионных следов кораблей и самолетов	Практическая работа	ОПК-4, ПК-1 ПК-4.
2	1	Тематическая обработка мультиспектральных снимков кучево-дождевой и орографической облачности	Практическая работа	ОПК-4, ПК-1 ПК-4.
3	1	Дешифрирование границ нисходящих потоков в кучево-дождевых облаках.	Практическая работа	ОПК-4, ПК-1 ПК-4.
4	1	Тематическая обработка мультиспектральных снимков в каналах поглощения газов	Практическая работа	ОПК-4, ПК-1 ПК-4.
5	2	Дешифрирование морских течений	Практическая работа	ОПК-4, ПК-1 ПК-4.
6	3	Тематическая обработка мультиспектральных снимков городской остров тепла	Практическая работа	ОПК-4, ПК-1 ПК-4.
7	3	Тематическая обработка мультиспектральных снимков пыльных и песчаных бурь	Практическая работа	ОПК-4, ПК-1 ПК-4.

Семинарских и лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено.

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

5.1. Текущий контроль

5.1.1 Коллоквиум.

5.1.2 Доклад по темам практических работ

а). Образцы заданий текущего контроля

Примеры вопросов для коллоквиума

Раздел 1 Зондирование атмосферы

1. Физические основы зондирования атмосферы с метеорологических спутников. ЭМС. Окна прозрачности и полосы поглощения атмосферы;
2. Определением общего содержания озона по спутниковым данным. Информативные каналы. Методы тематической обработки;
3. Определение общего содержания водяного пара на разных уровнях атмосферы по спутниковым данным. Каналы 7.3 и 6.2 мкм. Использование каналов «водяного пара» при складчатости тропопаузы и дешифрировании струйных течений;

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Пример тем докладов по практической работы

Раздел 1 Зондирование атмосферы

1. Тематическая обработка мультиспектральных снимков инверсионных следов кораблей и самолетов
2. Тематическая обработка мультиспектральных снимков кучево-дождевой и орографической облачности

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

Перечень вопросов к экзамену

1. Зондирование атмосферы с метеорологических спутников. Общее содержание озона, водяного пара, углекислого газа в атмосфере по данным спутниковой съемки. Информативные каналы.
2. Общее влагосодержание облаков.
5. Использование спутниковых данных для исследования тепловых характеристик поверхности моря, морских течений.
6. Явления Эль-Ниньо, Ла-Ниньо. Спутниковый мониторинг.
7. Методы наблюдения за зонами апвеллинга и цветностью океана.
8. Естественные пожары. Методы дешифрирования дымовых шлейфов.
9. Раннее дешифрирование пожаров с использованием тематической обработки.
10. Дешифрирование вулканических выбросов.
11. Дешифрирование пыльных бурь.
12. Дешифрирование смога и загрязнений по данным многоспектральной съемки.
13. Дешифрирование тепловых загрязнений.
14. Дешифрирование инверсионных следов самолетов и кораблей. Информативные каналы.
15. Определение скорости и направления ветра с использованием анимации спутниковых изображений. Определение поля ветровых векторов. Тест на непротиворечивость.
16. Дешифрирование морских и озерных бризов.
17. Дешифрирование границ нисходящих потоков в кучево-дождевых облаках. Дешифрирование линий шквалов.
18. Дешифрирование горно-долинных ветров.

Образцы билетов к экзамену

Экзаменационный билет № 1

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Экспериментальной физики атмосферы
Дисциплина Спутниковая климатология

1. Зондирование атмосферы с метеорологических спутников.
2. Дешифрирование пыльных бурь.

Заведующий кафедрой _____ (А.Д.Кузнецов)

Экзаменационный билет № 2

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Экспериментальной физики атмосферы
Дисциплина Спутниковая климатология

1. Общее содержание озона, водяного пара, углекислого газа в атмосфере по данным спутниковой съемки.
2. Дешифрирование вулканических выбросов.

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. У. Рис. Основы дистанционного зондирования – М.: «Техносфера», 2006.

2. А.М. Чандра, С.К. Гош. Дистанционное зондирование и географические информационные системы - М.: «Техносфера», 2008.

3. . Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. - Пермь: изд. Пермский университет, 2005.

4. Дистанционное зондирование в метеорологии, океанографии и гидрологии. Под ред. А.П. Крэкнелла. - М.: изд. «Мир», 1984.

5. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. - М.: изд. «СканЭкс», 1997.

6. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли. - М.: изд. «Мир», 1988.

7. Лазерное зондирование атмосферы из космоса. Под ред. Захарова В.Н. - Л.: Гидрометеиздат, 1988.

8. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. - Пермь: изд. Пермский университет, 2005.

9. Янутш Д.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. - М.: изд. «Недра», 1991.

10. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс: Satellite meteorology

<http://profhorn.meteor.wisc.edu/wxwise/satmet/index.html>

2. Электронный ресурс: Satellite Meteorology Course-

<http://www.comet.ucar.edu/class/satmet/index.htm>

3. Электронный ресурс: Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT - <http://meteovlab.meteor.ru/>

4. Электронный ресурс: A catalog NASA images and animations/ <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

Пакет VISAT - свободно распространяемое программное обеспечение.

д) профессиональные базы данных

база данных Web of Science

база данных Scopus

электронно-библиотечная система elibrary

е) информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (разделы №1-4)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 занятия (разделы №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>
Индивидуальные задания (Доклад по теме практической работы)	<p>Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Представление доклада по теме практической работы. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену 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)

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
№ 1-3	<u>информационные технологии:</u> 1. проведение компьютерного	1. Пакет VISAT(свободно распространяемое программное обеспечение),

	<p>тестирования</p> <p>2. использование баз данных</p> <p>3. использование он-лайн лекций при самостоятельной проработке материала</p> <p>4. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</p> <p>5. образовательные технологии</p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>PowerPoint.</p> <p>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru</p> <p>3. Электронно-библиотечная система Znanium, http://znanium.com</p> <p>4. Базы спутниковых данных https://ladsweb.nascom.nasa.gov/data/ http://www.eumetsat.int/website/home/index.html</p> <p>5. Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT - http://meteovlab.meteorf.ru/</p> <p>6. Курс лекций по спутниковой метеорологии Satellite Meteorology Course- http://www.comet.ucar.edu/class/satmet/index.htm</p>
--	---	---

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

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

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

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

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