

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

СПУТНИКОВЫЙ АНАЛИЗ КОНВЕКТИВНОЙ ОБЛАЧНОСТИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль)
Гидрометеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель
«Гидрометеорология»

ОПОП

Утверждаю
Председатель УМС И.И. Палкин

Абанников В.Н.

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

Рекомендована учёным советом метеорологического факультета РГГМУ
(Протокол №__ от _____2018 г.)

Составил:

Федосеева Н. В., доцент кафедры динамики атмосферы и космического земледования,
к.г.н.

Рецензент:

Лемешко Н.А. - к.г.н., доцент, СПбГУ, Институт наук о Земле, кафедра климатологии
и мониторинга окружающей среды

© Н.В. Федосеева, 2016.
© РГГМУ, 2016.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Спутниковый анализ конвективной облачности» – подготовка бакалавров 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 и конвективных форм облачности различных типов.

Основные задачи дисциплины связаны с освоением студентами:

– теоретических основ и методических принципов получения, обработки, интерпретации и практического использования информации метеорологических спутников Земли;

– практических навыков получения, обработки и интерпретации гидрометеорологической спутниковой информации для анализа конвективных форм облачности различных типов.

Дисциплина изучается студентами, обучающимися по программе подготовки академического бакалавра на метеорологическом факультете.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спутниковый анализ конвективной облачности» для направления подготовки 05.03.04 – Гидрометеорология относится к дисциплинам по выбору вариативной части общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Современные технологии обмена информацией», «Автоматизированные методы обработки гидрометеорологической информации (Статистические методы анализа гидрометеорологической информации)», «Методы зондирования окружающей среды», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология».

Параллельно с дисциплиной «Спутниковый анализ конвективной облачности» изучаются «Спутниковый диагноз облачных систем», «Тропическая метеорология», «Региональные методы долгосрочного прогнозирования в тропической зоне».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Спутниковый анализ конвективной облачности», могут быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.
ОПК-1	Владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик.
ОПК-4	Владение картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях.
ПК-1	Владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств.

Знать:

– физические основы и методики 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 интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Спутниковый анализ конвективной облачности» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
	2015 год набора	2016, 2017, 2018 года набора
Общая трудоемкость дисциплины	108 часов	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	70	60
в том числе:		
лекции	28	24
практические занятия	42	36
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	11	21
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен (трудозатраты на подготовку и сдачу экзамена 27 часов)	

4.1. Структура дисциплины

2016, 2017, 2018 года набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич. работа	Самост. работа			
1	Мезомасштабные конвективные системы.	8	2	6	3	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	1	ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
2	Массивы и гряды кучево-дождевых облаков	8	6	6	4	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
3	Конвективные облачные системы	8	4	8	4	Коллоквиум, отчеты по	1	ОК-1 ОПК-1

	локальной циркуляции					практической работе студентов с обсуждением и анализом.		ОПК-4 ПК-1
4	Конвективные облачные системы циркуляции синоптического масштаба	8	6	8	4	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
5	Конвективные облачные системы тропической зоны	8	6	8	6	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
	ИТОГО		24	36	21		8	108
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (27 часов)						108		

2015 год набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич. работа	Самост. работа			
1	Мезомасштабные конвективные системы.	8	4	8	2	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	1	ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
2	Массивы и гряды кучево-дождевых облаков	8	6	8	2	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
3	Конвективные облачные системы локальной циркуляции	8	6	8	2	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	1	ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
4	Конвективные	8	6	10	2	Коллоквиум,	2	ОК-1

	облачные системы циркуляции синоптического масштаба					отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.		ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
5	Конвективные облачные системы тропической зоны	8	6	8	3	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	2	ОК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
	ИТОГО		28	42	11		8	108
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (27 часов)						108		

4.2. Содержание разделов дисциплины

Мезомасштабные конвективные системы.

Конвективные ячейки открытого типа. Конвективные ячейки закрытого типа. Продольные конвективные линии. Поперечные конвективные линии. Конвективные гряды.

Массивы и гряды кучево-дождевых облаков

Грозовые ячейки. Эволюция грозовых ячеек. Суперячейки. Гряды кучево-дождевых облаков. Линии шквалов. Массивы кучево-дождевых облаков. Циклогенетические массивы кучевой облачности.

Конвективные облачные системы локальной циркуляции

Конвективные облачные системы бризовой циркуляции. Конвективные облачные системы горно-долинной циркуляции. Орографические вихри.

Конвективные облачные системы циркуляции синоптического масштаба

Конвективная облачность антициклонов. Вторичные облачные вихри. Облачные вихри термического циклона. Полярные циклоны. Орографические вихри.

Конвективные облачные системы тропической зоны

Облачность внутритропической зоны конвергенции. Системы конвективных ячеек над открытой водной поверхностью. Облачные массивы муссонов.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Мезомасштабные конвективные системы.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1

2	2	Грозовые ячейки. Эволюция грозовых ячеек. Суперячейки. Гряды кучево-дождевых облаков. Линии шквалов	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4 ПК-1
3	2	Массивы кучево-дождевых облаков. Циклогенетические массивы кучевой облачности.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1
4	3	Конвективные облачные системы бризовой циркуляции.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1
5	3	Конвективные облачные системы горно-долинной циркуляции.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1
6	3	Орографические вихри.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1
7	4	Конвективная облачность антициклонов.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1
8	4	Вторичные облачные вихри.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1
9	4	Облачные вихри термического циклона	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1
10	4	Полярные циклоны	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1
11	5	Облачность внутритропической зоны конвергенции.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1
12	5	Системы конвективных ячеек над открытой водной поверхностью	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1
13	5	Облачные массивы муссонов	Практическая работа	ОК-1, ОПК-1 ОПК-4, ПК-1

Семинарских занятий по дисциплине 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

Компьютерные презентации лекции

Коллоквиум

Компьютерные презентации практических работ.

а). Образцы тестовых заданий текущего контроля

Вопросы к коллоквиуму по теме №1 «Мезомасштабные конвективные системы»

1. Конвективные ячейки открытого типа.
2. Конвективные ячейки закрытого типа.

3. Продольные конвективные линии.
4. Поперечные конвективные линии
5. Конвективные гряды.

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Выполнение рефератов, эссе, докладов по данной дисциплине не предусмотрено.

в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

5.3. Промежуточный контроль: экзамен

Перечень вопросов к экзамену

1. Конвективные ячейки открытого типа.
2. Конвективные ячейки закрытого типа.
3. Продольные конвективные линии.
4. Поперечные конвективные линии.
5. Конвективные гряды.
6. Грозвые ячейки. Строение грозвых ячеек
7. Эволюция грозвых ячеек.
8. Суперячейки.
9. Гряды кучево-дождевых облаков.
10. Линии шквалов.
11. Массивы кучево-дождевых облаков.
12. Циклогенетические массивы кучевой облачности.
13. Конвективные облачные системы бризовой циркуляции.
14. Конвективные облачные системы горно-долинной циркуляции.
15. Конвективная облачность антициклонов.
16. Вторичные облачные вихри.
17. Орографические вихри.
18. Облачные вихри термического циклона.
19. Полярные циклоны.
20. Облачные системы тропической зоны.
21. Дешифрирование ВЗК по распределению облачности.
22. Сезонное расположение облачности ВЗК.
23. Системы конвективных ячеек над открытой водной поверхностью.
24. Облачные массивы муссонов.

Образцы билетов к экзамену

Экзаменационный билет № 3

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Курс Анализ конвективных форм облачности по спутниковым данным

- Поперечные конвективные линии.
- Полярные циклоны.

заведующий кафедрой _____ (А.Д. Кузнецов)

Экзаменационный билет № 5

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Курс Анализ конвективных форм облачности по спутниковым данным

- Суперячейки.
- Облачные массивы муссонов.

заведующий кафедрой _____ (А.Д. Кузнецов)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Д. П. Беспалов Д. П. и др. Атлас облаков. - Санкт-Петербург : Д'АРТ, 2011. – 248 с.
2. 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>
3. 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>
4. Говердовский В.Ф. Космическая метеорология. Ч. II «Космическое землеведение». - СПб.: изд. РГГМУ, 2010

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.meteorf.ru/>
4. Электронный ресурс: A catalog NASA images and animations/
<http://visibleearth.nasa.gov/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (темы №1-5)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 (темы №1-13)	<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 л/р и другие виды работ.</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)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-5	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Электронно-библиотечная система Знаниум http://znanium.com 4. Электронный курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT

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.