

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 РЕЖИМА УВЛАЖНЕНИЯ

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»

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

 Дробжева Я.В.

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. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета;

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

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Спутниковый анализ режима увлажнения» – 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 «Спутниковый анализ режима увлажнения» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная метеорология» относится к дисциплинам по выбору.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин, изучаемых при подготовке бакалавра: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная графика», «Физика атмосферы», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология»; и дисциплин «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии», «Спутниковая климатология».

Параллельно с дисциплиной «Спутниковый анализ режима увлажнения» изучаются «Специальные главы физики атмосферы, океана и вод суши», «Прогноз стихийных бедствий», «Дистанционные методы зондирования атмосферы».

Дисциплина «Спутниковый анализ режима увлажнения» является базовой для освоения дисциплин «Дистанционные методы исследования природной среды», «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
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.
ОПК-4	Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты 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 «Спутниковый анализ режима увлажнения» 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 «Спутниковый анализ режима увлажнения» 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 2 зачетные единицы, 72 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2017,2018 гг. набора	Заочная форма обучения 2016,2017,2018 гг. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	32	8
в том числе:		
лекции	16	2
практические занятия	16	6
лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	40	64
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение (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	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич. за-	Самост. работа			
1	Возможности использования спутниковых данных для оценки увлажнения почвы и сопутствующих агрометеорологических параметров	2	6	6	12	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	6	ОК-1 ОПК-4 ПК-1 ПК-4
2	Анализ состояния снежного покрова по спутниковым данным	2	4	4	16	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	6	ОК-1 ОПК-4 ПК-1 ПК-4

3	Сопоставление спутниковых и наземных данных	2	4	4	12	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	6	ОК-1 ОПК-4 ПК-1 ПК-4
ИТОГО			16	16	40		18	72

заочное обучение (2016, 2017, 2018 гг. набора)

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич. занятия	Самост. работа			
1	Возможности использования спутниковых данных для оценки увлажнения почвы и сопутствующих агрометеорологических параметров	2	1	2	16	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	1	ОК-1 ОПК-4 ПК-1 ПК-4
2	Анализ состояния снежного покрова по спутниковым данным	2	0,5	2	24	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	0,5	ОК-1 ОПК-4 ПК-1 ПК-4
3	Сопоставление спутниковых и наземных данных	2	0,5	2	20	Коллоквиум, отчеты по практической работе студентов с обсуждением и анализом.	0,5	ОК-1 ОПК-4 ПК-1 ПК-4
ИТОГО			2	6	60		2	
С учетом трудозатрат при подготовке к зачету (4 часа)						72 часа		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Возможности использования спутниковых данных для оценки увлажнения почвы и сопутствующих агрометеорологических параметров

Возможности использования оперативных спутниковых систем для оценки увлажнения почвы и сопутствующих агрометеорологических параметров. Особенности использования многоканальной спектротрической съемки. Анализ спектротрических данных видимого и ближнего ИК-диапазона на основе использования данных датчиков MODIS.

4.2.2. Анализ состояния снежного покрова по спутниковым данным

Анализ состояния снежного покрова по спутниковым данным систем NOAA на основе использования радиометров. Оценка весенней влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с помощью карт снежного индекса

4.2.3. Сопоставление спутниковых и наземных данных

Сопоставление спутниковых и наземных данных общие подходы и проблемы. Выполнение сопутствующих наблюдений за температурой почвы, условиями ее промерзания и оттаивания

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Анализ спектрометрических данных видимого диапазона на основе использования данных датчиков MODIS.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-4 ПК-1, ПК-4
2	1	Анализ спектрометрических данных ближнего ИК-диапазона на основе использования данных датчиков MODIS.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-4 ПК-1, ПК-4
3	1	Использования многоканальной спектрометрической съемки	Практическая работа	ОК-1, ОПК-4 ПК-1, ПК-4
4	2	Анализ состояния снежного покрова по спутниковым данным систем NOAA.	Практическая работа	ОК-1, ОПК-4 ПК-1, ПК-4
5	2	Оценка весенней влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с помощью карт снежного индекса	Практическая работа	ОК-1, ОПК-4 ПК-1, ПК-4
6	3	Сопоставление спутниковых и наземных данных	Практическая работа	ОК-1, 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

Беседа со студентами (коллоквиум) по пройденной теме.

Прием и проверка отчета по каждой практической работе в виде компьютерной презентации с тестовыми вопросами и обсуждением.

а). Образцы заданий текущего контроля

Вопросы к коллоквиуму по теме №1
«Использование спутниковой съемки для наблюдения ВЗК»

1. Возможности использования оперативных спутниковых систем для оценки увлажнения почвы и сопутствующих агрометеорологических параметров.
2. Особенности использования многоканальной спектрометрической съемки.
3. Анализ спектрометрических данных видимого и ближнего ИК-диапазона на основе использования данных датчиков MODIS.

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

1. Микроволновые методы оценки осадков.
2. Активные спутниковые методы оценки осадков в тропической зоне

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: зачет

Перечень вопросов к зачету

1. Возможности использования оперативных спутниковых систем для оценки увлажнения почвы и сопутствующих агрометеорологических параметров.
2. Особенности использования многоканальной спектрометрической съемки.
3. Анализ спектрометрических данных видимого диапазона на основе использования данных датчиков MODIS.
4. Анализ спектрометрических данных ближнего ИК диапазона на основе использования данных датчиков MODIS.
5. Анализ состояния снежного покрова по спутниковым данным систем NOAA на основе использования радиометров.
6. Оценка весенней влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий с помощью карт снежного индекса
7. Сопоставление спутниковых и наземных данных общие подходы и проблемы.
8. Выполнение сопутствующих наблюдений за температурой почвы, условиями ее промерзания и оттаивания

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. 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.: Гидрометеоиздат, 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.: Гидрометеоиздат, 1982.

в) Интернет-ресурсы:

1. Satellite rainfall estimates: a look back and a perspective
<http://www.researchgate.net/publication/>

2. Satellite meteorology - <http://profhorn.meteor.wisc.edu/wxwise/satmet/index.html>

3. Satellite Meteorology Course - <http://www.comet.ucar.edu/class/satmet/index.htm>

4. Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT - <http://meteovlab.meteorf.ru/>

5. A catalog NASA images and animations - <http://visibleearth.nasa.gov/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий

Лекции (темы №1-3)

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов с выписыванием толкований в тетрадь.

Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет

Практические занятия (темы №1-3)

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.

Конспектирование источников.

<p>Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)</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>
<p>Подготовка к зачету</p>	<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>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету 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 1-3	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</p> <p>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p>3. работа с базами спутниковых данных</p> <p>4. использование он-лайн лекций при самостоятельной проработке материала</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>1. Пакет VISAT, PowerPoint.</p> <p>2. Базы спутниковых данных</p> <p>https://ladsweb.nascom.nasa.gov/d ata/</p> <p>http://www.eumetsat.int/website/home/index.html</p> <p>http://www.noaa.gov/</p> <p>3. Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT - http://meteovlab.meteorf.ru/</p>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа малыми группами** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и видеопроектором, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения,

- служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Персональный компьютер типа Notebook с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
 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.