

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

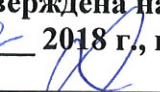
Очная/заочная


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: Н.В. Федосеева, кандидат географических наук, доцент кафедры ДАКЗ,
РГГМУ

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

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Спутниковые методы исследования природной среды» относится к группе дисциплин по выбору аспиранта в разделе «Обязательные дисциплины» образовательной составляющей аспирантской программы послевузовского профессионального образования по научной специальности 05.06.01 – Науки о Земле, профиль - «Метеорология, климатология и агрометеорология».

Цель дисциплины «Спутниковые методы исследования природной среды» – подготовка специалистов, 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» относится к вариативной части дисциплин по выбору математического и естественнонаучного цикла.

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 специальной дисциплины «Метеорология, климатология, агрометеорология», в ходе научно-исследовательской работы, 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 использование знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных метеорологических дисциплин
ПК-3	Способность формулировать задачи исследования, выбирать методы эксперимента, интерпретировать и представлять результаты исследований
ПК-8	Знание методов и технологий обобщения результатов исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области гидрометеорологии
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-5	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

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции	
базовый	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументировано излагает материал
	Выделяет и сравнивает концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументировано проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной

		проблемной области
продвинутый	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
	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
	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 5 зачетных единиц, 180 часов

Объём дисциплины Форма обучения	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	180 часов	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	36	8
в том числе:		
лекции	-	4
практические занятия	36	4
семинарские занятия	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	144	172
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	

4.1. Структура и разделы дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Объём дисциплины Форма обучения	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180 часов	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	36	8
в том числе:		
лекции	-	4
практические занятия	36	4
семинарские занятия	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	144	172
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	

Очное обучение
2018, 2017, 2016 года набора

№	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	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа				
1	Спутниковый диагноз облачных систем	3	0	6	20	Опрос перед практической работой, отчет по практической работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1	
2	Спутниковый анализ синоптических условий в тропиках	3	0	6	20	Опрос перед практической работой, отчет по практической работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5	
3	Спутниковые исследования опасных погодных явлений в полярных регионах	3	0	6	20	Опрос перед практической работой, отчет по практической работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1	

4	Спутниковый анализ атмосферных осадков	3	0	6	16	Опрос перед практической работой, отчет по практической работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
5	Спутниковый диагноз атмосферных аэрозолей	3	0	6	16	Опрос перед практической работой, отчет по практической работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
6	Спутниковые исследование подстилающей поверхности	3	0	6	25	Опрос перед практической работой, отчет по практической работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
ИТОГО				36	117		6	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета (27 часов)						180 часов		

Заочное обучение

№ 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	Семинар Практич.	Самост. работа			
1	Спутниковый диагноз облачных систем	3	0.75	0	25	Вопросы на лекции	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
2	Спутниковый анализ синоптических условий в тропиках	3	0.75	0	25	Вопросы на лекции	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
3	Спутниковые исследования опасных погодных явлений в полярных регионах	3	0.75	2	25	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
4	Спутниковый анализ атмосферных осадков	3	0.75	2	25	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-8 УК-5
5	Спутниковый диагноз атмосферных аэрозолей	3	0.5	0	23	Вопросы на лекции	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-3 УК-1
6	Спутниковые	3	0.5	0	22	Вопросы на лекции	0	ОПК-1

	исследование подстилающей поверхности							ПК-1 ПК-8 УК-5	
	ИТОГО		4	4	145				
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета (27 часов)							180 часов		

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 подстилающей поверхности.

Спутниковые методы исследования ледяной и снежной поверхности. Спутниковый анализ растительного покрова. 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 осадков	Практические занятия, коллоквиум	ПК-1, ПК-3, 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

заочная форма обучения				
№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
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 студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

5.1.1. Коллоквиумы по пройденным темам (всего 6 коллоквиумов). 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.

в) Темы курсовых работ, критерии оценивания

Курсовые работы по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Аспирант обязан самостоятельно прорабатывать материал по разделам дисциплины, для чего необходимо использовать основную и дополнительную рекомендованную литературу, интернет-ресурсы и презентации по разделам дисциплины, подготовленные преподавателем.

5.3. Промежуточный контроль – зачет.

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 покров.
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 земледование». - 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) рекомендуемые 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. 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 аспиранта

Семинарские занятия

Проработка рабочей программы, особое внимание уделяется содержанию разделов дисциплины и задачам семинарских занятий. Работа с литературой, электронными презентациями и интернетом.

Индивидуальные задания

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.

Подготовка к зачету

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену 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	<u>информационные технологии</u> 1. проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-	1. Пакет Microsoft Excel, Power-Point. 2. Электронно-библиотечная

	презентаций, 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. работа с профессиональными базами <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения 3. использование баз данных	система Znanium http://znanium.com . 3. Базы спутниковых данных http://www.eumetsat.int http://www.ssec.wisc.edu http://envisat.esa.int/dataproducts/ 4. Программный пакет QGIS 5. Программный пакет VISAT 6. Электронно-библиотечная система eLibrary 7. База данных Web of Science 8. База данных Scopus
--	---	---

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

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

1. **Учебная аудитория для проведения занятий 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.