

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06.01 Спутниковый диагноз атмосферных процессов

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

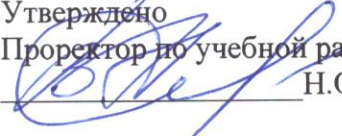
Направленность (профиль)
«Прикладная метеорология»

Уровень
Бакалавриат

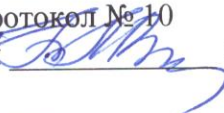
Форма обучения
Заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

Волобуева О.В.

Утверждено
Проректор по учебной работе

Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета метеорологического факультета
09.06.2025, протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
экспериментальной физики атмосферы
28.05.2025, протокол № 10
Зав. кафедрой  Восканян К.Л.

Автор-разработчик:
к.г.н. Федосеева Н.В.

Санкт-Петербург
2025

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины — сформировать профессиональную компетенцию, содержащую необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков, необходимых 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.

Задачи:

1. Сформировать знание:

- методику интерпретации спутниковой информации;
- методы прогнозирования основных параметров атмосферы на основе проведенного анализа спутниковой информации.

2. Сформировать умение:

- выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы;
- оценивать качество спутниковой гидрометеорологической информации.

3. Сформировать владение:

- навыками интерпретации и оценки полученной по спутниковой информации прогностической оценки метеовеличин.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы, изучается в 8 семестре для освоения профессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Общая метеорология», «Статика и термодинамика атмосферы», «Радиация в атмосфере», «Аппаратурные средства измерения параметров атмосферы», «Космическая метеорология».

Параллельно с дисциплиной изучаются такие дисциплины как:

«Синоптические прогнозы погоды», «Гидродинамические прогнозы погоды» «Прогноз погоды с использованием спутниковых данных».

Дисциплина является базовой для изучения дисциплин: «Спутниковый анализ климатической системы Земли», «Спутниковая климатология», «Спутниковые наблюдения опасных явлений».

Может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, в преддипломной практике, а также при написании выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ПК-1.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1 способен применять современные методы зондирования, современные и спутниковые технологии для получения и обработки гидрометеорологической информации	ПК-1.1 знать современные методы активного и пассивного зондирования атмосферы, принципы работы численных моделей, ГИС, нейронных сетей, цифровые методы обработки спутниковой и радиолокационной информации	Знать: -методику интерпретации спутниковой информации; - методы прогнозирования основных параметров атмосферы на основе проведенного анализа спутниковой информации. Уметь: -выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы; - оценивать качество спутниковой гидрометеорологической информации. Владеть: -навыками интерпретации и оценки полученной по спутниковой информации прогностической оценки метеовеличин
	ПК-1.2 уметь применять геоинформационные системы, нейросетевые алгоритмы и методы компьютерного зрения для обработки спутниковых данных, оценивать качество и достоверность полученной информации	
	ПК-1.3 владеть навыками работы с базами спутниковых и радиолокационных данных, методами дешифрирования и интерпретации результатов зондирования, технологиями контроля загрязнения атмосферы	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Заочная форма обучения	
	курс	Итого
	8 семестр	
Зачетные единицы	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	11	11
в том числе:		
Лекции	4	4
занятия семинарского типа:	6	6
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	6	6
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	96,84	96,84
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Контроль	1,16	1,16
в том числе:		
текущий контроль успеваемости	1	1
промежуточная аттестация	0,16	0,16
Всего часов:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	СРС			
8 семестр							
1	Тема 1. Циклоническая и фронтальная динамика	2	2	32	Выполнение практической работы	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	Текущий контроль успеваемости – 1,0						
2	Тема 2. Внетропические процессы и влияние подстилающей поверхности	2	2	31,34	Выполнение практической работы	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	Промежуточная аттестация – 0,16						
	ИТОГО	4	4	96,84			
	Всего часов: 108						

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Циклоническая и фронтальная динамика	Эволюция фронтов и циклогенез. деформационные линии, высотные циклоны, облачность в гребнях, тёплый конвейерный поток. Мезомасштабные облачные структуры. Конвективные системы – массивы кучево-дождевых облаков и мезомасштабные конвективные системы (МКС) в различных синоптических обстановках.	ПК-1
2	Тема 2. Внетропические процессы и влияние подстилающей поверхности	Облачность препятствий. Фен. Влияние орографии на фронтальную облачность. За-держка фронта. Разделение облачности на разных высотах. Подветренная облачность. Облачные цепочки (улицы). Туман и слоистые облака. Щиты слоисто-кучевых облаков. водяного пара.	ПК-1

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе самостоятельно й подготовки
1	Практическая работа №1 Холодные фронты. Теплые фронты.	8	8

	Фронты окклюзии.		
1	Практическая работа №2. Фронтальные подструктуры. Начальные стадии циклогенеза.	12	10
2	Практическая работа №3. Нефронтальные явления синоптического масштаба.	12	10
2	Практическая работа №4. Бароклинные границы.	10	10
2	Практическая работа №5. Структуры, определяемые в каналах водяного пара.	10	10
	Всего:	52	48

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Спутниковый анализ синоптических процессов» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр:	100
— максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля	100
— максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет с оценкой.

Форма проведения зачета: тестирование.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Учет успеваемости	Количество баллов
Текущий контроль успеваемости	0-100
Промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 7.1 Распределение баллов по текущему контролю успеваемости

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний	5	10
1.1.1	Тест (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	5	10
1.2	Выполнение практических работ №1-5	15	30
1.2.1	Практическая работа №1 Холодные фронты. Теплые фронты. Фронты окклюзии.	3	6
1.2.2	Практическая работа №2. Фронтальные подструктуры. Начальные стадии циклогенеза.	3	6
1.2.3	Практическая работа №3. Нефронтальные явления синоптического масштаба.	3	6
1.2.4	Практическая работа №4. Бароклинные границы.	3	6
1.2.5	Практическая работа №5. Структуры, определяемые в каналах водяного пара.	3	6
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1	Тест на проверку остаточных знаний (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	2	10
2.1.1	базовый уровень сложности	2	5
2.1.2	продвинутый уровень сложности	5	10
2.2	Учебное задание продвинутого уровня	20	30
2.2.1	Реферат по темам дисциплины (не больше одного)	5	10
2.2.2	Индивидуальное задание «Дешифрирование шквалов»	5	10
2.2.3	Индивидуальное задание «Дешифрирование облачности в канале водяного пара	5	10
2.3	Научный доклад с презентацией по темам дисциплины на студенческой конференции	2	5
2.4	Подготовка доклада с презентацией для цикла научно-популярных лекций «Метеорологические среды» (не более одного)	5	10
2.5	Участие в олимпиаде (физика, математика, метеорология)	5	10
2.5.1	участие	5	5
2.5.2	призер	10	10
2.6	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	5	10
2.7	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.7.1	участие	20	20
2.7.2	грант	40	40
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	20
Итого баллов по вариативной части		22	60
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено (отлично)	85-100
Зачтено (хорошо)	65-84
Зачтено (удовлетворительно)	40-64
Не зачтено (неудовлетворительно)	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Спутниковый диагноз атмосферных процессов».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Владимирова В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Владимирова, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимирова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т., 2021. – 196 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>

Дополнительная литература

1. Д. П. Беспалов Д. П. и др. Атлас облаков. - Санкт-Петербург: Д'АРТ, 2011. – 248 с.
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. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. - М.: изд. «СканЭкс», 1997.
5. Лазерное зондирование атмосферы из космоса. Под ред. Захарова В.Н. - Л.: Гидрометеиздат, 1988.
6. Дистанционное зондирование в метеорологии, океанографии и гидрологии. Под ред. А.П. Крэнелла. - М.: изд. «Мир», 1984.
7. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс: Satellite meteorology. Режим доступа: <http://profhorn.meteor.wisc.edu/wxwise/satmet/index.html>
2. Электронный ресурс: Satellite Meteorology Course. Режим доступа: <http://www.comet.ucar.edu/class/satmet/index.htm>
3. Электронный ресурс: Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT. Режим доступа: <http://meteovlab.meteorf.ru/>
4. Электронный ресурс: A catalog NASA images and animations. Режим доступа: <http://visibleearth.nasa.gov/>

8.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система windows
Пакет Microsoft Office
ППП SNAP

8.4. Перечень информационных справочных систем

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

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>
2. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

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.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийной техникой, обеспечивающей тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, служащей для представления учебной информации,

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.

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.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2026/2027 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры Экспериментальной физики атмосферы от 02 июля 2026 № 13