



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Географический факультет

ИТВЕРЖДАЮ  
Декан географического факультета  
С.Ж. Вологжина  
2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование рабочей программы дисциплины **ОПЦ.13 Спутниковая метеорология**  
Специальность 05.02.03 Метеорология  
Квалификация выпускника Техник-метеоролог  
Форма обучения очная

Согласовано с УМК  
географического факультета

Протокол №3 от «22» декабря 2022 г.  
Председатель *С.Ж. Вологжина*

Рекомендовано кафедрой  
метеорологии и физики околоземного  
космического пространства:

Протокол № 2 от «19» декабря 2022 г.  
Зав. кафедрой *И.В. Латышева*

Иркутск 2022 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1</b>	<b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
	1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
	1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	4
<b>2.</b>	<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
	2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
	2.2. Тематический план и содержание дисциплины	6
<b>3.</b>	<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
	3.1. Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:	10
	3.2. Информационное обеспечение реализации программы	10
	3.2.1 Печатные издания	10
	3.2.2 Дополнительные источники	10
	3.2.3 Интернет-ресурсы:	10
<b>4.</b>	<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.13 «Спутниковая метеорология»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОПЦ.13 «Спутниковая метеорология» является основной частью профессионального учебного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 05.02.03 Метеорология».

Дисциплина ОПЦ.13 «Спутниковая метеорология» обеспечивает формирование 3 компетенций по основным видам деятельности ФГОС по специальности 05.02.03 «Метеорология».

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК ОК	Умения	Знания
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	профессиональные навыки; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
ПК 1.2	Проводить метеорологические, актинометрические, теплобалансовые, озонметрические, радиолокационные, аэрологические, радиометрические и другие наблюдения; обрабатывать, проверять и анализировать материалы наблюдений.	принципы организации работы метеорологических станций и постов; принципы и методы обработки данных космических снимков облачного покрова.
ПК 4.2	Анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных технологий различные метеозаписи.	методика обработки спутниковой информации о характеристиках облачных полей и других метеорологических величин и явлений.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>65</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	<b>32</b>
практические занятия	<b>32</b>
Самостоятельная работа	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>диф. зачет ( 5 семестр)</b>

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОПЦ. 13 Спутниковая метеорология

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>			
<b>Основные характеристики метеорологических искусственных спутников Земли.</b>			
<b>Тема 1.1.</b> Основные системы и измерительно-обзорная аппаратура метеорологических спутников.	<b>Содержание учебного материала</b> 1. История развития гидрометеорологических наблюдений за состоянием окружающей среды. 2. Космические снимки облачного покрова и подстилающей поверхности Земли. 3. Актинометрические, спектрометрические и радиометрические данные. 4. Основные требования к гидрометеорологическим наблюдениям с помощью ИСЗ.	4,5	<i>ОК 01</i> <i>ПК 1.2</i> <i>ПК 4.2</i>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> <b>Самостоятельная работа №1.</b> Подготовить реферат на тему: «История и перспективы развития спутниковой метеорологии в России и за рубежом. Геостационарные спутники». Презентацию студент представляет с устным докладом. В заключении отвечает на задаваемые вопросы.	0,5	
	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Траектория полета. 2. Элементы орбиты. 3. Скорость движения спутника по орбите. 4. Период обращения и время существования спутника. 5. Типы орбит.	4,5	
<b>Тема 1.2.</b> Основы теории движения искусственного спутника Земли.	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Траектория полета. 2. Элементы орбиты. 3. Скорость движения спутника по орбите. 4. Период обращения и время существования спутника. 5. Типы орбит.	4	

	<p><b><u>Самостоятельная работа обучающихся.</u></b> Выполнение домашних заданий по теме.</p> <p><b>Самостоятельная работа №2.</b> Подготовить реферат на тему: «Сравнительный анализ высоты метеорологических МИСЗ». Презентацию студент представляет с устным докладом. В заключении отвечает на задаваемые вопросы.</p>	0,5	
<b>Раздел 2.</b>			
<b>Общая характеристика метеорологической спутниковой информации.</b>			
<p><b>Тема 2.1.</b> Первичная обработка метеорологической спутниковой информации.</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	4	<p><i>OK 01</i> <i>ПК 1.2</i> <i>ПК 4.2</i></p>
	<p>1. Система сбора и распространения спутниковой информации. 2. Географическая привязка телевизионных снимков. 3. Монтаж снимков.</p>	4	
<p><b>Тема 2.2.</b> Основы метеорологического дешифрирования космических снимков.</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	14	
	<p>1. Основные дешифровочные признаки. 2. Дешифрирование снимков облачности. 3. Дешифрирование снимков подстилающей поверхности Земли.</p>	6	
	<p><b><u>В том числе практических работ.</u></b> <b>Практическая работа №1.</b> «Анализ структурных особенностей облачных полей и подстилающей поверхности для территории Северного полушария». Задание. 1. По данным спутникового мониторинга: "Метеор-М" №2 Северное полушарие <a href="https://planet.iitp.ru/Oper_pr/Oper_pr.html">https://planet.iitp.ru/Oper_pr/Oper_pr.html</a> проанализировать структурные особенности облачных полей и подстилающей поверхности для территории Северного полушария. 2. Определить горизонтальную протяженность основных форм облаков над территорией России. 3. Какая мезоструктура для них характерна?</p>	8	
<b>Раздел 3.</b>			
<b>Использование данных наблюдений метеорологических спутников в прогнозе погоды.</b>			
<p><b>Тема 3.1.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	12	<p><i>OK 01</i></p>

Основные структурные особенности облачных полей и ледового покрова.	1. Структурные особенности слоистых форм облаков. 2. Структурные особенности кучевообразной облачности. 3. Структурные формы перистообразных облаков. 4. Особенности грозовых облаков на снимках облачного покрова. 5. Использование космической информации для мониторинга дрейфа айсбергов, динамики морских льдов, описания покровного оледенения.	4	<i>ПК 1.2</i> <i>ПК 4.2</i>
	<b><u>В том числе практических работ.</u></b> <b>Практическая работа №2.</b> «Анализ характеристик ледового покрова Антарктиды по спутниковым данным». Задание. 1. По картам границ распространения морского льда Антарктики, совмещенными с радиолокационными изображениями по данным полярно-орбитальных ИСЗ "Метеор-М" №2/МСУ-МР, MetOp-A/ASCAT, <a href="https://planet.iitp.ru/Oper_pr/Oper_pr.html">https://planet.iitp.ru/Oper_pr/Oper_pr.html</a> проанализировать динамику ледового покрова в Антарктиде. 2. Каковы изменения положения кромки дрейфующего льда? 3. Чем они могут быть обусловлены?	8	
<b>Тема 3.2.</b> Основные структурные особенности облачных полей внетропических широт Северного полушария.	<b>Содержание учебного материала</b>	12	
	1.Облачность циклонов. 2. Облачность атмосферных фронтов. 3. Облачность струйных течений.	4	
	<b><u>В том числе практических работ.</u></b> <b>Практическая работа №3.</b> «Дешифрирование космических снимков облачного покрова над территорией Иркутской области». Задание. 1.По данным архива снимков облачности ИСЗФ СО РАН выделить основные дешифровочные признаки облачности. 2. Определить тип облаков (фронтальный или внутримассовый). 3. Указать цвет облаков, горизонтальные размеры. 4. Определить скорость смещения за 3 последовательных срока. 5. Какие явления погоды могут быть связаны с данными облаками? Проанализировать полученные результаты.	8	
<b>Тема 3.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	14	

Основные структурные особенности облачных полей тропических циклонов	1. Системы наблюдений за тропическими циклонами. 2. Облачные системы тропических циклонов.	6	
	<b><u>В том числе практических работ.</u></b> <b>Практическая работа №4.</b> «Анализ траекторий тропических циклонов по спутниковым данным». Задание. 1. По данным монтажа снимков облачности ДЦ НИЦ «Планета» ( <a href="https://www.dvrcpod.ru/Cyclones.php?id_p=1">https://www.dvrcpod.ru/Cyclones.php?id_p=1</a> ) проанализировать траектории смещения центров тропических циклонов. 2. Определить, с какой скоростью и в каком направлении смещались тропические циклоны? 3. Как по мере развития циклона изменялись облачные поля по площади, форме и яркостной структуре?	8	
	<b>Всего:</b>	65	
<b>Промежуточная аттестация</b>		Дифференцированный зачет 5 семестр	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

*Специальные помещения -- аудитории для проведения учебных занятий (лекций, практических и семинарских занятий), предусмотренных учебным планом:*

Посадочных мест – 22

Персональные компьютеры - 17 шт.

Персональные компьютеры для преподавателя - 2 шт.

Многофункциональные устройства - 2 шт.

Доска магнитно-маркерная - 1 шт.

Флипчарт - 1 шт.

Стол для преподавателя – 2 шт.

Стулья – 24 шт.

Стеллажи – 7шт.

Шкафы для дисков – 4 шт.

Бокс 2-х местный – 11 шт.

Стеллажи выставочные – 2 шт.

#### **Программное обеспечение:**

- Microsoft Office 8.0, Quantum GIS;

- Microsoft Imagine Premium - Сублицензионный договор № 03-015-16 от 21.11.2016 г.;

- STADIA – Лицензионный паспорт № 1442 от 21.03.2008 г.;

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition – Лицензия № 1B08161103014721370444 от 03.11.2016 г. – 27 экз.;

- УПРЗА «Эколог» вер. 3.0 вариант «Базовый» - Microsoft Imagine Premium - Сублицензионный договор № 03-015-16 от 21.11.2016 г.;

- ScanEx Image Processor – Лицензионный договор № 1968 от 23.12.2014 г. – 10 экз.

- Геоинформационные системы ГИС «Метео» Электронный ключ № 1 от 23.03.2018 г. и ГИС «Океан» и ГИС «Океан – 2010» - Договор № 12-ПО/1 от 03.07.2012 г.

#### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд Научной библиотеки ФГБОУ ВО «ИГУ» им. В.Г.Распутина имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

Для проведения практических работ:

- электронные архивы снимков облачности ИСЗФ СО РАН;

- выходные данные космической продукции НИЦ «Планета»;

- выходные данные Гидрометцентра России.

##### **3.2.1 Электронные издания (электронные ресурсы)**

###### **Основная литература:**

1. Бондарева Э.Д. Метеорология: дорожная синоптика и прогноз условий движения транспорта: учебник для **среднего профессионального образования** / Э.Д. Бондарева. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 106 с. – (**Профессиональное образование**). – ISBN 978-5-534-08483-2. // ЭБС Юрайт – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437625>.

###### **Дополнительная литература:**

2. Шишмарёв В.Ю. Технические измерения и приборы: **учебник для среднего профессионального образования** / В. Ю. Шишмарёв. – 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 377 с. - (**Профессиональное образование**). - ISBN 978-5-534-11997-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/447966>.

### 3.2.2 Интернет-ресурсы:

1. ФГБУ Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «НИЦ Планета» – <https://planet.iitp.ru/index.html>;
2. Агентство атмосферных технологий – <http://www.attech.ru/mainr.htm>;
3. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологический институт – мировой центр данных (ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД») – <http://www.meteo.ru>;
4. Всемирная Метеорологическая Организация – широкий спектр материалов и данных об изменениях климата – [www.wmo.ch](http://www.wmo.ch);
5. Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ) – <http://cxm.obninsk.org/>, [www.agromet.ru](http://www.agromet.ru);
6. Методический кабинет Гидрометцентра России – <http://metod.hydromet.ru>,
7. Мировой центр данных США (метеорология) – <http://www.gosic.org/wdcmnet>
8. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. - <http://mnr.gov.ru>,
9. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) – [www.meteorf.ru](http://www.meteorf.ru);
10. Данные об аномалии уровня морской поверхности, абсолютной динамической топографии, волнения ветра, течения. <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> (содержатся океанографические данные - [https://planet.iitp.ru/Oper\\_pr/Oper\\_pr.html](https://planet.iitp.ru/Oper_pr/Oper_pr.html));
11. Большой портал гидрометеорологических данных – <http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni/overview/index.html>;
12. Гидрометеорологические данные в видео диапазоне – <http://lance-modis.eosdis.nasa.gov/cgi-bin/imagery/realtime.cgi>;
13. Данные о температуре поверхности океана - <http://sst.jpl.nasa.gov/SST/>;
14. Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт».

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать:		
3.1 основные метеорологические термины и понятия.	знает основные метеорологические термины и понятия, применяет их при выполнении теоретических и практических заданий.	Тестовый опрос по пятибалльной системе. Внеаудиторная самостоятельная работа. Практические работы.
3.2 базовые теоретические основы о спутниковых системах наблюдений.	владеет теоретическими знаниями об основных параметрах метеорологических спутников, используемой измерительно-обзорной аппаратуре.	Тестовый опрос по пятибалльной системе. Внеаудиторная самостоятельная работа. Практические работы.
3.3 физические основы и методы получения, обработки и интерпретации информации обзорной, обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на метеорологических спутниках Земли.	знает основные методы получения, обработки и интерпретации информации, получаемой с помощью метеорологических спутников Земли.	Тестовый опрос по пятибалльной системе. Внеаудиторная самостоятельная работа. Практические работы.
Уметь:		

У.1 пользоваться базовыми компьютерными технологиями обработки и отображения спутниковой информации	умеет использовать компьютерные технологии для обработки и отображения спутниковой информации	Тестовый опрос по пятибалльной системе. Внеаудиторная самостоятельная работа. Практические работы.
У.2 методами анализа первичной спутниковой информации и способами интерпретации информации, оценки ее качества	владеет методами анализа первичной спутниковой информации и способами интерпретации полученных данных	Тестовый опрос по пятибалльной системе. Внеаудиторная самостоятельная работа. Практические работы.
У.3 использовать полученные знания и навыки для решения профессиональных задач	способен использовать данные космического мониторинга для решения различного рода метеорологических задач, в том числе для прогноза погоды	Тестовый опрос по пятибалльной системе. Внеаудиторная самостоятельная работа. Практические работы.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 05.02.03 «Метеорология» утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 4 октября 2021 г. № 693.

Автор программы доцент кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства, к.г.н. Лощенко К.А. 

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства

Протокол № 2 от 19 декабря 2022 г.  
зав. кафедрой Латышева И.В. 

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*