

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ»
(ФГБУ «ААНИИ»)

УТВЕРЖДАЮ: _____
Директор _____ /А.С. Макаров
_____ 2024 г.
Протокол УС № _____ от 22.11.2024 г.



Рабочая программа дисциплины
Космическая метеорология

образовательная программа по направлению подготовки
05.04.04 Гидрометеорология

направленность (профиль)
«Метеорология»
программа подготовки – магистратура

язык обучения – русский
форма обучения – очная

квалификация выпускника
Магистр

Рабочая программа дисциплины **«Космическая метеорология»**, входящая в состав основной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» направление подготовки 05.04.04 Гидрометеорология, утверждена на Ученом совете ФГБУ «ААНИИ».

Протокол заседания № 12 от 22.11.2024 года.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Космическая метеорология»

Дисциплина «Космическая метеорология» является дисциплиной обязательной части образовательной программы, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Целью дисциплины «Космическая метеорология» подготовка магистрантов, 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.

Космическая метеорология - научное направление, предметом изучения которого, с одной стороны, является влияние природных условий на распространение и трансформацию лучистой энергии Солнца в системе «Земля-атмосфера», а с другой - использование различных видов излучения для научного исследования состояния компонентов этой системы, естественных объектов и образований, погодо- и климатообразующих процессов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1 Содержание дисциплины	6
5.2 Структура дисциплины	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
6.1 Общие положения	8
6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины	8
6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы	9
6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	9
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации	9
7.2 Контрольные задания для текущей аттестации	10
7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации	10
7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации	13
7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций	13
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	11
8.1 Основная литература	14
8.2 Дополнительная литература	14
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	14
9.1 Программное обеспечение	15
9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:	15
9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки	16
9.4 Электронная информационно-образовательная среда	16
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	18

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Космическая метеорология» подготовка магистрантов, 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** решаемые в процессе обучения:

- освоение теоретических основ и методических принципов получения, обработки, интерпретации и практического использования информации метеорологических спутников Земли;
- освоение практических навыков получения, обработки и интерпретации гидрометеорологической спутниковой информации различного вида.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: профессиональными (ПК). Планируемые результаты формирования компетенций и индикаторы их достижения в результате освоения дисциплины представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций обучающихся

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
ПК-2 Способен анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, выявлять их закономерности	ПК-2.1. Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных. ПК-2.2. Выявляет закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде.	Знать: глобальные явления и процессы, а также их закономерности, происходящих в природной среде З (ПК-2)
		Уметь: выявлять закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде У (ПК-2)
		Владеть: навыками анализа гидрометеорологических процессов и явлений на основе результатов наблюдений, а также по экспериментальным и модельным данным В (ПК-2)

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

ЗНАТЬ:

- методы прогнозирования основных параметров атмосферы на основе проведенного анализа имеющейся информации;
- физические основы и методики интерпретации информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике.

УМЕТЬ:

- грамотно оценивать качество того или иного вида спутниковой гидрометеорологической информации;
- выявлять на спутниковых снимках разномасштабные явления и процессы, включая стихийные бедствия и крупномасштабные катастрофы.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками комплексного анализа форм атмосферной циркуляции;
- методикой интерпретации данных о состоянии атмосферы и подстилающей поверхности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Космическая метеорология» является дисциплиной обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология. Курс читается в четвертом семестре, форма промежуточной аттестации — зачет.

Для успешного освоения материала данной дисциплины требуются знания, умения и навыки, полученные в ходе обучения на предыдущих уровнях образования бакалавриат/специалитет.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, могут применяться магистрантами в процессе подготовки к написанию выпускной квалификационной работы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

Типы учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины					
	Всего	Семестр				
		1	2	3	4	
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП:	36	-	-	-	36	
Лекции (Л)	18	-	-	-	18	
Семинарские занятия (СЗ)	18	-	-	-	18	
Самостоятельная работа (СР)	72	-	-	-	72	
Промежуточная аттестация	форма	Зачет	-	-	-	Зачет
	час.	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины (час./з.е.)	108/3	-	-	-	108/3	

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине: через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) по средствам индикаторов достижения компетенций в соответствии с Таблицей 3.

5.1 Содержание дисциплины

Таблица 3

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
1	Глобальный обзор со спутников	Подспутниковая точка. Подспутниковая трасса. Полоса обзора. Глобальный обзор с полярно-орбитальных и геостационарных спутников. Международная сеть оперативных метеорологических спутников	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)
2	Геометрия съемки	Активные и пассивные виды съемки. Датчики ДЗЗ.	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
		Геометрия сканирования. Продольное и поперечное сканирование. Мгновенное поле зрения. Поле зрения. Элемент разрешения на местности			В (ПК-2)
3	Физические основы ДЗЗ	Электромагнитные волны. Уравнение Максвелла для плоской волны. Характеристики электромагнитных волн. Электромагнитный спектр. Абсолютно черное тело. Серое тело. Селективно излучающее тело. Уравнение Планка. Закон смещения Вина. Взаимодействие электромагнитных волн с атмосферой: поглощение, рассеяние, пропускание. ЭМ спектр излучения Солнца на внешней границе атмосферы и у поверхности Земли. Окна прозрачности атмосферы. Полосы поглощения атмосферных газов	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)
4	Формирование изображений. Дешифрирование спутниковых изображений	Формирование изображений. Виды разрешения: пространственное, спектральное, радиометрическое, временное. Цифровой снимок. Географическая привязка снимка. Синтезирование спутниковых цветных изображений. Теория трихроматизма. Цветовой круг Ньютона. Основные и дополнительные цвета. Аддитивные и субтрактивные модели цветового синтеза. Кодирование цвета на спутниковых изображениях. Модель цветового куба. Основные диапазоны метеорологической съемки: видимый, инфракрасный и канал в полосе поглощения водяного пара. Элементы дешифрирования спутниковых изображений. Классификация видов облачности на спутниковых изображениях.	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)

5.2 Структура дисциплины

Таблица 4

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП			СР
			Л	СЗ		
<i>Очная форма обучения</i>						
1	Глобальный обзор со спутников	25	3	4	18	О, ПЗ
2	Геометрия съемки	25	3	4	18	О, ПЗ
3	Физические основы ДЗЗ	25	3	4	18	О, ПЗ
4	Формирование изображений. Дешифрирование спутниковых изображений	33	9	6	18	О, ПЗ
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	Зачет
Итого:		108/3	18	18	72	-

**Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опросе (О), практическое задание (ПЗ).*

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Общие положения

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения текстов и исследовательской литературы (из списков основной и дополнительной литературы) и их анализа.

Самостоятельная работа является важнейшей частью процесса высшего образования. Ее следует осознанно организовать, выделив для этого необходимое время и соответственным образом организовав рабочее пространство. Важнейшим элементом самостоятельной работы является проработка материалов прошедших занятий (анализ конспектов, чтение рекомендованной литературы) и подготовка к следующим лекциям/семинарам. Литературу, рекомендованную в программе курса, следует, по возможности, читать в течение всего семестра, концентрируясь на обусловленных программой курса темах.

Существенную часть самостоятельной работы магистранта представляет самостоятельное изучение учебно-методических изданий, лекционных конспектов, интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, опросам также является важной формой работы магистранта. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины

Тема 1. Глобальный обзор со спутников

1.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 9 часов.

1.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 9 часов. Итого: 18 часов.

Тема 2. Геометрия съемки

2.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 9 часов.

2.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 9 часов. Итого: 18 часов.

Тема 3. Физические основы ДЗЗ

3.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 9 часов.

3.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 9 часов. Итого: 18 часов.

Тема 4. Формирование изображений. Дешифрирование спутниковых изображений

4.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 9 часов.

4.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 9 часов. Итого: 18 часов.

6.3 Перечень литературы для самостоятельной работы

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.

2. Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: Учебное пособие. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.

6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Космическая метеорология» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для подготовки к процедурам текущего контроля (п. 7.2 Рабочей программы).

2. Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации (п. 7.4 Рабочей программы).

3. Рекомендуемые основная, дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п. 8, 9 Рабочей программы).

4. Рабочая программа практики размещена в электронной информационно-образовательной среде организации.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками ФГБУ «ААНИИ» до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, выполнение практических заданий, а также активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы,

показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания практических заданий, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 5

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
Глобальный обзор со спутников	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Опрос 1 Практическое задание 1	зачтено/ не зачтено
Геометрия съемки	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Опрос 2 Практическое задание 2	зачтено/ не зачтено
Физические основы ДЗЗ	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Опрос 3 Практическое задание 3	зачтено/ не зачтено
Формирование изображений. Дешифрирование спутниковых изображений	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Опрос 4 Практическое задание 4	зачтено/ не зачтено

Таблица 6

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено
Практическое задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено; полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено

7.2. Контрольные задания для текущей аттестации

Примерный материал для проведения опросов:

1. Ответы на вопросы:

- Подспутниковая трасса и подспутниковая точка
- Геосинхронный, геостационарный спутник
- Поле зрения спутников
- Глобальное покрытие геостационарных спутников

2. Ответы на вопросы:

- Пассивные и активные типы сенсоров
- Геометрия съемки полярных спутников
- Датчик «швабра», датчик «метла»

3. Ответы на вопросы:

- Электромагнитный спектр
- Источники информации
- Атмосферное влияние
- Специфика ДЗЗ из космоса

4. Ответы на вопросы:

- Съемка в видимом диапазоне
- Съемка в инфракрасном диапазоне
- Съемка в канале водяного пара

5. Ответы на вопросы:

- Определение облачности на видимых и инфракрасных изображениях
- Многоспектральные космические изображения

Примерные практические задания:

1. Практическое задание «Глобальный обзор со спутников»

Из архива телеграмм TBUS самостоятельно выбрать одну из них, раскодировать, построить мерную орбиту, построить прогностическую орбиту, оценить возможность совершения сеанса связи для искомой территории.

2. Практическое задание «Геометрия съемки»

Из архива пунктов приема информации самостоятельно выбрать пункт, построить зону радиовидимости, для сеанса связи длительностью 8 минут определить азимут и угловую высоту, проанализировать полученные результаты.

3. Практическое задание «Физические основы ДЗЗ»

Из архива самостоятельно выбрать распределение спектральной плотности энергетической освещенности солнечной радиацией, перпендикулярной к лучам поверхности по длинам волн и проанализировать спектр солнечного излучения, приходящего к Земле, определить длину волны, на которую приходится наибольшая энергия.

4. Практическое задание «Формирование изображений»

Из архива спутниковых данных самостоятельно выбрать изображение, при помощи программного пакета по обработке спутниковых изображений изучить основные способы предварительной обработки данных ДЗЗ из космоса, проанализировать полученные результаты.

5. Практическое задание «Дешифрирование спутниковых изображений»

Из архива спутниковых данных самостоятельно выбрать изображение, определить формы облачности, составить карту нефанализа, определить зоны возникновения опасных явлений погоды, определить стадию развития циклона и составить прогноз перемещения облачной массы.

7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации — зачет, выставляемый на основе устного опроса.

На зачете магистрант должен ответить на один вопрос, предложенный ему из списка, который формируется преподавателем и сообщается заранее. В процессе ответа магистрант должен показать знание проблематики вопроса, источников и научной литературы, основных позиций научных дискуссий, связанных с заданным вопросом. По завершению ответа студента на вопрос билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы по материалам прослушанного курса.

Ответ магистранта на зачете позволяет продемонстрировать уровень освоения знаний, полученных магистрантом в процессе изучения дисциплины, и сформированность умений и навыков

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Таблица 7

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / Устный опрос	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи. 	Зачтено
				Магистрант представляет ответ на вопрос билета, свидетельствующий о некомпетентности магистранта, при следующих параметрах ответа: <ul style="list-style-type: none"> – незнание значительной части программного материала, – наличие существенных ошибок в определениях, формулировках, понимании теоретических положений; – бессистемность при ответе на поставленный вопрос, – отсутствие в ответе логически корректного анализа, аргументации, классификации, – наличие нарушений норм устной литературной речи. 	Не зачтено

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по пятибалльной системе оценки согласно таблице 7а, основные критерии оценки знаний в пятибалльной (стандартной) системе для программ магистратуры представлены в таблице 7б.

Таблица 7а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Бинарная система оценки
5 (отлично)	зачтено
4 (хорошо)	
3 (удовлетворительно)	
2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Критерии оценивания
5 (отлично)	ставится в том случае, когда обучающийся усвоил весь программный материал, излагает изученный материал логично, способен применять теорию при решении практических задач, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы экзаменатора, демонстрирует самостоятельность мышления. Уровень сформированности компетенций — повышенный (продвинутый)
4 (хорошо)	ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на дополнительные вопросы, способен выполнять практические задания, демонстрирует достаточно высокий уровень сформированности компетенций, однако затрудняется дать собственную оценку раскрываемому вопросу. Уровень сформированности компетенций – высокий
3 (удовлетворительно)	ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Уровень сформированности компетенций — пороговый
2 (неудовлетворительно)	ставится, если обучающийся не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. Уровень сформированности компетенций — критический

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено» показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации**Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:****ПК-2**

1. Небесная система координат.
2. Кеплеровские элементы орбиты.
3. Классификация орбит.
4. Первая и вторая космические скорости.
5. Орбитальное движение по круговой и эллиптической орбите.
6. Прецессия эллиптической орбиты.
7. Атмосферное торможение.
8. Подспутниковая точка.
9. Подспутниковая трасса.
10. Полоса обзора.
11. Глобальный обзор с полярно-орбитальных и геостационарных спутников.
12. Международная сеть оперативных метеорологических спутников.
13. Активные и пассивные виды съемки.
14. Датчики ДЗЗ.
15. Геометрия сканирования.
16. Продольное и поперечное сканирование.
17. Мгновенное поле зрения.
18. Поле зрения.
19. Элемент разрешения на местности.

20. Электромагнитные волны.
21. Уравнение Максвелла для плоской волны.
22. Характеристики электромагнитных волн.
23. Электромагнитный спектр.
24. Абсолютно черное тело.
25. Серое тело.

7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 8

Средства оценки индикаторов достижения компетенций		
Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	Опрос, практическое задание, устный опрос

Таблица 9

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций	
Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено
Практическое задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено; полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено
Устный опрос по билету	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи.

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.1 Основная литература

1. Говердовский В.Ф., Дикинис А.В. Практикум по дисциплине «Космическая метеорология». - СПб., изд. РГГМУ, 2009. - 227 с. http://elibr.shu.ru/files_books/pdf/img-417170020.pdf
2. Кузнецов А. Д., Розанов В. В., Тимофеев Ю. М. Дистанционное зондирование атмосферы тропической зоны. Учебное пособие. — Л., изд. ЛГМИ, 1988, с. 90. http://elibr.shu.ru/files_books/pdf/img-213181941.pdf

8.2 Дополнительная литература

1. Д. П. Беспалов Д. П. и др. Атлас облаков. - Санкт-Петербург: Д'АРТ, 2011. – 248 с. http://elibr.shu.ru/files_books/pdf/img-214103409.pdf
2. Зуев В.Е., Зуев В.В. Дистанционное оптическое зондирование атмосферы. - - СПб., изд. Гидрометиздат, 1992. - 231 с. http://elibr.shu.ru/files_books/pdf/img-090565.pdf
3. Лазерное зондирование атмосферы из космоса. Под ред. Захарова В.Н. - Л.: Гидрометеиздат, 1988. http://elibr.shu.ru/files_books/pdf/img-213093942.pdf
4. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1 Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса магистрантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Р7-Офис Профессиональный для учебных заведений
2. OS Microsoft Windows
3. Яндекс Браузер
4. ГИС «Панорама»

9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Информационно-справочные системы

1. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <https://npoed.ru/>
2. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru/>
3. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru/>
4. Правовой сайт КонсультантПлюс: <https://www.consultant.ru/sys/>
5. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru/>

Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Национальная электронная библиотека НЭБ: <https://rusneb.ru/>
2. Президентская библиотека: <https://www.prilib.ru/?ysclid=m2vlmr7tar995952664>
3. Российская государственная библиотека: <https://www.rsl.ru/?ysclid=m2vlo35cir499595384>
4. Российская национальная библиотека: https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb?ysclid=m2vlo5wpc285541408
5. Электронный ресурс Новости и информация по наукам о Земле. Режим доступа: <https://geology.com/>
6. Электронный ресурс National Centers for Environmental Information. Режим доступа: <https://www.ncdc.noaa.gov>
7. Электронный ресурс Мировая программа по изменению. Режим доступа: <https://www.wcrp-climate.org>
8. Электронный ресурс NOAA National Centers For Environmental Information. Режим доступа: http://web.kma.go.kr/eng/biz/forecast_02.jsp
9. Электронный ресурс OpenGrAGS Project. Режим доступа: <http://opengrags.org/>
10. Электронный ресурс Max-Planck-Institut fur Meteorologie CDO. Режим доступа: <https://code.mpimet.mpg.de/projects/cdo/>
11. Электронный ресурс: Satellite meteorology. Режим доступа: <http://profhorn.meteor.wisc.edu/wxwise/satmet/index.html>
12. Электронный ресурс: Satellite Meteorology Course. Режим доступа: <http://www.comet.ucar.edu/class/satmet/index.htm>
13. Электронный ресурс: Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT. Режим доступа: <http://meteovlab.meteorf.ru/>

9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки

Профессиональные базы данных:

– Электронная версия журнала «Математический сборник»:

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>

○ Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru <https://www.mathnet.ru/>

– Электронная версия журнала «Известия Российской академии наук. Серия математическая»

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru <https://www.mathnet.ru/>

– Электронная версия журнала «Успехи математических наук»

База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала.

○ Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>

○ База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru (<https://www.mathnet.ru/>).

– **Springer Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer на платформе: <https://link.springer.com/>

– **Nature Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group на платформе: <https://www.nature.com/>

– **Adis Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer Nature, а именно журналы Adis на платформе: <https://link.springer.com/>

– **Springer Materials.** База данных, содержащая коллекции научных материалов в области физических наук и инжиниринга, на платформе: <https://materials.springer.com>

Электронные библиотечные системы:

Электронная библиотека РГГМУ – <http://elib.rshu.ru/>

9.4 Электронная информационно-образовательная среда

Образовательный процесс по итоговой аттестации поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды ФГБУ «ААНИИ», которая включает в себя, лицензионные электронные ресурсы библиотеки, официальный сайт ФГБУ «ААНИИ», локальную сеть и корпоративную электронную почту, и обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки,

содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на экране (ПК). Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещениях для самостоятельной работы организовано по одному месту (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека организации предоставляет удаленный доступ к ЭБ с возможностями для слабовидящего увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в организации креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На втором этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание организации для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы ФГБУ «ААНИИ», выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Космическая метеорология»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками ФГБУ «ААНИИ» до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, выполнение практических заданий, а также активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания практических заданий, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 1

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
Глобальный обзор со спутников	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Опрос 1 Практическое задание 1	зачтено/ не зачтено
Геометрия съемки	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Опрос 2 Практическое задание 2	зачтено/ не зачтено
Физические основы ДЗЗ	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Опрос 3 Практическое задание 3	зачтено/ не зачтено
Формирование изображений. Дешифрирование спутниковых изображений	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Опрос 4 Практическое задание 4	зачтено/ не зачтено

Таблица 2

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено
Практическое задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено; полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено

2. Контрольные задания для текущей аттестации

Примерный материал для проведения опросов:

1. Ответы на вопросы:
 - Подспутниковая трасса и подспутниковая точка
 - Геосинхронный, геостационарный спутник
 - Поле зрения спутников
 - Глобальное покрытие геостационарных спутников
2. Ответы на вопросы:
 - Пассивные и активные типы сенсоров
 - Геометрия съемки полярных спутников
 - Датчик «швабра», датчик «метла»
3. Ответы на вопросы:
 - Электромагнитный спектр
 - Источники информации
 - Атмосферное влияние
 - Специфика ДЗЗ из космоса
4. Ответы на вопросы:
 - Съемка в видимом диапазоне
 - Съемка в инфракрасном диапазоне
 - Съемка в канале водяного пара
5. Ответы на вопросы:
 - Определение облачности на видимых и инфракрасных изображениях
 - Многоспектральные космические изображения

Примерные практические задания:

1. Практическое задание «Глобальный обзор со спутников»

Из архива телеграмм TBUS самостоятельно выбрать одну из них, раскодировать, построить мерную орбиту, построить прогностическую орбиту, оценить возможность совершения сеанса связи для искомой территории.
2. Практическое задание «Геометрия съемки»

Из архива пунктов приема информации самостоятельно выбрать пункт, построить зону радиовидимости, для сеанса связи длительностью 8 минут определить азимут и угловую высоту, проанализировать полученные результаты.
3. Практическое задание «Физические основы ДЗЗ»

Из архива самостоятельно выбрать распределение спектральной плотности энергетической освещенности солнечной радиацией, перпендикулярной к лучам поверхности по длинам волн и проанализировать спектр солнечного излучения, приходящего к Земле, определить длину волны, на которую приходится наибольшая энергия.
4. Практическое задание «Формирование изображений»

Из архива спутниковых данных самостоятельно выбрать изображение, при помощи программного пакета по обработке спутниковых изображений изучить основные способы предварительной обработки данных ДЗЗ из космоса, проанализировать полученные результаты.
5. Практическое задание «Дешифрирование спутниковых изображений»

Из архива спутниковых данных самостоятельно выбрать изображение, определить формы облачности, составить карту нефанализа, определить зоны возникновения опасных явлений погоды, определить стадию развития циклона и составить прогноз перемещения облачной массы.

3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации — зачет, выставляемый на основе устного опроса.

На зачете магистрант должен ответить на один вопрос, предложенный ему из списка, который формируется преподавателем и сообщается заранее. В процессе ответа магистрант должен показать знание проблематики вопроса, источников и научной литературы, основных позиций научных дискуссий, связанных с заданным вопросом. По завершению ответа студента на вопрос билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы по материалам прослушанного курса.

Ответ магистранта на зачете позволяет продемонстрировать уровень освоения знаний, полученных магистрантом в процессе изучения дисциплины, и сформированность умений и навыков

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Таблица 3

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии и с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / Устный опрос	ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи. 	Зачтено
				Магистрант представляет ответ на вопрос билета, свидетельствующий о некомпетентности магистранта, при следующих параметрах ответа: <ul style="list-style-type: none"> – незнание значительной части программного материала, – наличие существенных ошибок в определениях, формулировках, понимании теоретических положений; – бессистемность при ответе на поставленный вопрос, – отсутствие в ответе логически корректного анализа, аргументации, классификации, 	Не зачтено

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
				– наличие нарушений норм устной литературной речи.	

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по пятибалльной системе оценки согласно таблице 3а, основные критерии оценки знаний в пятибалльной (стандартной) системе для программ магистратуры представлены в таблице 3б.

Таблица 3а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Бинарная система оценки
5 (отлично)	зачтено
4 (хорошо)	
3 (удовлетворительно)	
2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Таблица 3б

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Критерии оценивания
5 (отлично)	ставится в том случае, когда обучающийся усвоил весь программный материал, излагает изученный материал логично, способен применять теорию при решении практических задач, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы экзаменатора, демонстрирует самостоятельность мышления. Уровень сформированности компетенций — повышенный (продвинутый)
4 (хорошо)	ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на дополнительные вопросы, способен выполнять практические задания, демонстрирует достаточно высокий уровень сформированности компетенций, однако затрудняется дать собственную оценку раскрываемому вопросу. Уровень сформированности компетенций – высокий
3 (удовлетворительно)	ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Уровень сформированности компетенций — пороговый
2 (неудовлетворительно)	ставится, если обучающийся не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. Уровень сформированности компетенций — критический

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено» показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

4. Перечень вопросов для подготовки к зачету:

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету: ПК-2

1. Небесная система координат.

2. Кеплеровские элементы орбиты.
3. Классификация орбит.
4. Первая и вторая космические скорости.
5. Орбитальное движение по круговой и эллиптической орбите.
6. Прецессия эллиптической орбиты.
7. Атмосферное торможение.
8. Подспутниковая точка.
9. Подспутниковая трасса.
10. Полоса обзора.
11. Глобальный обзор с полярно-орбитальных и геостационарных спутников.
12. Международная сеть оперативных метеорологических спутников.
13. Активные и пассивные виды съемки.
14. Датчики ДЗЗ.
15. Геометрия сканирования.
16. Продольное и поперечное сканирование.
17. Мгновенное поле зрения.
18. Поле зрения.
19. Элемент разрешения на местности.
20. Электромагнитные волны.
21. Уравнение Максвелла для плоской волны.
22. Характеристики электромагнитных волн.
23. Электромагнитный спектр.
24. Абсолютно черное тело.
25. Серое тело.
26. Селективно излучающее тело.
27. Уравнение Планка.
28. Закон смещения Вина.
29. Взаимодействие электромагнитных волн с атмосферой: поглощение, рассеяние, пропускание.
30. ЭМ спектр излучения Солнца на внешней границе атмосферы и у поверхности Земли.
31. Окна прозрачности атмосферы.
32. Полосы поглощения атмосферных газов.
33. Формирование изображений.
34. Виды разрешения: пространственное, спектральное, радиометрическое, временное.
35. Цифровой снимок.
36. Географическая привязка снимка.
37. Синтезирование спутниковых цветных изображений.
38. Теория трихроматизма. Цветовой круг Ньютона.
39. Основные и дополнительные цвета. Аддитивные и субтрактивные модели цветового синтеза.
40. Кодирование цвета на спутниковых изображениях. Модель цветового куба.
41. Основные диапазоны метеорологической съемки: видимый, инфракрасный и канал в полосе поглощения водяного пара.
42. Элементы дешифрирования спутниковых изображений.
43. Классификация видов облачности на спутниковых изображениях

7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 4

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	Опрос, практическое задание, устный опрос

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки <i>(в соотв. с Таблицами 5, 7)</i>	Рекомендованный план выполнения работы
Опрос	ответ отсутствует или является односложным – не зачтено развернутый ответ с доказательствами или обоснованием — зачтено
Практическое задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено; полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено
Устный опрос по билету	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи.