

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению
подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Магистр


Форма обучения
Очная/Заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»

 Дробжева Я.В.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
30 05 2019 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:
 Федосеева Н.В.

Составил:

Федосеева Н.В. – доцент кафедры динамики атмосферы и космического земледения
Российского государственного гидрометеорологического университета;

© Н.В. Федосеева, 2019.

© РГГМУ, 2019.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Дистанционные методы исследования природной среды» – подготовка магистров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов получения и практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в анализе состояния атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погодных условий.

Основные задачи дисциплины «Дистанционные методы исследования природной среды» связаны с освоением студентами:

– теоретических основ и их применения при получении, обработки, интерпретации и практическом использовании информационных продуктов метеорологических спутников;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дистанционные методы исследования природной среды» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная метеорология» относится к дисциплинам базовой части.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин:

- «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная графика», «Физика атмосферы», «Математические методы численного анализа», «Общая метеорология», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология», изучаемых при подготовке бакалавра;

- «Специальные главы "Физики атмосферы, океана и вод суши"», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии», изучаемых при подготовке магистра.

Параллельно с дисциплиной «Дистанционные методы исследования природной среды» изучаются «Моделирование природных процессов», «Спутниковая гидрометеорология опасных явлений», «Космические методы исследования в экологии» и др.

Дисциплина «Дистанционные методы исследования природной среды» может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, в преддипломной практике, а также при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Дистанционные методы исследования природной среды» обучающийся должен:

Знать:

– законы радиационного переноса в атмосфере;

- особенности движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) в околоземном космическом пространстве;
- физические основы и методики получения информации обзорной и обзорно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на спутнике;

Уметь:

- выполнять тематическую обработку и дешифровать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды;

Владеть:

- навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера, синоптических ситуаций в конкретных географических районах и состояний естественных объектов природной среды.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Дистанционные методы исследования природной среды» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенц ии*	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) (ОК-1)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять предварительную обработку метеорологических спутниковых снимков с целью улучшения визуального восприятия, дешифрирования природных объектов; - работать с программными средствами, способными обрабатывать растровую информацию. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основы теории цифровой обработки изображений. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять предварительную обработку метеорологических спутниковых снимков с целью улучшения визуального восприятия, дешифрирования природных объектов; - работать с программными средствами, способными обрабатывать растровую информацию. <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основы теории цифровой обработки изображений. 	<p>Недостаточно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных. <p>Затрудняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять предварительную обработку метеорологических спутниковых снимков с целью улучшения визуального восприятия, дешифрирования природных объектов; - работать с программными средствами, способными обрабатывать растровую информацию. <p>Плохо описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основы теории цифровой обработки изображений. 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных. <p>Умеет с помощью преподавателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять предварительную обработку метеорологических спутниковых снимков с целью улучшения визуального восприятия, дешифрирования природных объектов; - работать с программными средствами, способными обрабатывать растровую информацию. <p>Хорошо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основы теории цифровой обработки изображений. 	<p>Свободно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой; - навыками работы с электронными базами данных. <p>Умеет самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять предварительную обработку метеорологических спутниковых снимков с целью улучшения визуального восприятия, дешифрирования природных объектов; - работать с программными средствами, способными обрабатывать растровую информацию. <p>Свободно описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основы теории цифровой обработки изображений.

<p>Второй этап (уровень) (ОК-3)</p>	<p>Владеть: - современными статистическими методами и другими количественными и качественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Уметь: -дешифрировать различные виды облачности, подстилающую поверхность, снежный покров на спутниковых снимках; -анализировать полученные результаты с целью получения информации о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; -пользоваться электронными архивами данных.</p> <p>Знать: - область применения различных диапазонов спектра в съемках, их преимущества и</p>	<p>Не владеет: - современными статистическими методами и другими количественными и качественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Не умеет: -дешифрировать различные виды облачности, подстилающую поверхность, снежный покров на спутниковых снимках; -анализировать полученные результаты с целью получения информации о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; -пользоваться электронными архивами данных.</p> <p>Не знает: - область применения различных диапазонов спектра в съемках, их преимущества и недостатки,</p>	<p>Недостаточно владеет: - современными статистическими методами и другими количественными и качественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Затрудняется: -дешифрировать различные виды облачности, подстилающую поверхность, снежный покров на спутниковых снимках; -анализировать полученные результаты с целью получения информации о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; -пользоваться электронными архивами данных.</p> <p>Плохо описывает: - область применения различных диапазонов спектра в съемках, их преимущества и</p>	<p>Хорошо владеет: - современными статистическими методами и другими количественными и качественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Умеет с помощью преподавателя: -дешифрировать различные виды облачности, подстилающую поверхность, снежный покров на спутниковых снимках; -анализировать полученные результаты с целью получения информации о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; -пользоваться электронными архивами данных.</p> <p>Хорошо знает: - область применения различных диапазонов спектра в съемках, их преимущества и</p>	<p>Уверенно владеет: - современными статистическими методами и другими количественными и качественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Умеет самостоятельно: -дешифрировать различные виды облачности, подстилающую поверхность, снежный покров на спутниковых снимках; -анализировать полученные результаты с целью получения информации о физическом состоянии атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погоды; -пользоваться электронными архивами данных.</p> <p>Свободно описывает: - физические основы - область применения различных диапазонов спектра в съемках, их</p>
--	---	--	---	---	--

	<p>недостатки, особенности дешифрирования природных объектов на изображениях; – основы теории цифровой обработки спутниковых снимков.</p>	<p>особенности дешифрирования природных объектов на изображениях; – основы теории цифровой обработки спутниковых снимков.</p>	<p>недостатки, особенности дешифрирования природных объектов на изображениях; – основы теории цифровой обработки спутниковых снимков.</p>	<p>недостатки, особенности дешифрирования природных объектов на изображениях; – основы теории цифровой обработки спутниковых снимков.</p>	<p>преимущества и недостатки, особенности дешифрирования природных объектов на изображениях; – основы теории цифровой обработки спутниковых снимков.</p>
--	---	---	---	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2019 г. набора	Заочная форма обучения 2019 г. набора
Общая трудоемкость дисциплины	108 часов	108 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:		
лекции	28	4
лабораторные занятия	14	-
практические занятия	-	8
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	96
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	экзамен

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение
2019 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабораторные занятия	Самост. работа			
1	Спутниковая съемка в коротковолновом диапазоне спектра	3	12	6	20	Тест	4	ОК-1 ОК-3
2	Спутниковая съемка в длинноволновом диапазоне спектра	3	12	4	26	Тест	4	ОК-1 ОК-3

3	Спутниковая съемка на границе коротковолнового и длинноволнового диапазонов спектра	3	4	4	20	Тест	4	ОК-1 ОК-3
ИТОГО			28	14	66		12	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						108		

Заочное обучение
2019 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич. занятия	Самост. работа			
1	Спутниковая съемка в коротковолновом диапазоне спектра	2	2	2	32	Тест	0,5	ОК-1 ОК-3
2	Спутниковая съемка в длинноволновом диапазоне спектра	2	0	4	32	Тест	0,5	ОК-1 ОК-3
3	Спутниковая съемка на границе коротковолнового и длинноволнового диапазонов спектра	2	2	2	32	Тест	1	ОК-1 ОК-3
ИТОГО			4	8	96		2	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						108		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Спутниковая съемка в коротковолновом диапазоне спектра

Спектрограммы различных типов подстилающей поверхности в оптическом диапазоне. Области применения съемки в видимых каналах. Ограничения распознавания облачности на

снимках в видимом диапазоне. Преимущества и недостатки съемки в видимом диапазоне спектра. Использование ближних ИК каналов для дешифрирования снежного покрова и ледяных облаков. Использование ближних ИК каналов для дешифрирования невидимых перистых облаков.

4.2.2 Спутниковая съемка в длинноволновом диапазоне спектра

Яркостная и физическая температура при съемке в дальнем ИК диапазоне. Использование тепловых каналов для дешифрирования разных типов подстилающей поверхности. Ограничения распознавания облачности на снимках в тепловом диапазоне. Преимущества и недостатки съемки в тепловом диапазоне спектра. Съемка в центре и на краях полосы поглощения водяного пара. Весовые функции. Особенности дешифрирования изображений в каналах поглощения водяного пара. Области применения каналов водяного пара. Дешифрирование изображений в каналах углекислого газа и озона. Преимущества и недостатки съемки в полосах поглощения атмосферных газов.

4.2.3 Спутниковая съемка на границе коротковолнового и длинноволнового диапазонов спектра

Яркостная и физическая температура при съемке в канале 3.9 мкм. Лимбовое выхолаживание. Особенности дешифрирования облачности при дневной и ночной съемке в канале 3.9 мкм. Области применения съемки в канале 3.9 мкм. Преимущества и недостатки съемки в канале 3.9 мкм.

4.3. Лабораторные, практические занятия, их содержание

а) Лабораторные занятия, их содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Сравнительный анализ спутниковых изображений в видимом диапазоне	Лабораторная работа	ОК-1, ОК-3
2	1	Использование каналов в ближнем ИК диапазоне для дешифрирования снежного покрова, ледяных и невидимых перистых облаков	Лабораторная работа	ОК-1, ОК-3
3	2	Дешифрирование видов облачности и подстилающей поверхности на снимках в тепловых каналах	Лабораторная работа	ОК-1, ОК-3
4	2	Области применения каналов в полосах поглощения атмосферных газов	Лабораторная работа	ОК-1, ОК-3
5	3	Дешифрирование видов облачности на снимках в канале 3.9 мкм	Лабораторная работа	ОК-1, ОК-3
6	1, 2, 3	Использование моделей цветового синтеза для выделения различных типов облачности	Лабораторная работа	ОК-1, ОК-3

а) Практические занятия, их содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Сравнительный анализ спутниковых изображений в видимом диапазоне	Практическая работа	ОК-1, ОК-3
2	1	Использование каналов в ближнем ИК диапазоне для дешифрирования снежного покрова, ледяных и невидимых перистых облаков	Практическая работа	ОК-1, ОК-3
3	2	Дешифрирование видов облачности и подстилающей поверхности на снимках в тепловых каналах	Практическая работа	ОК-1, ОК-3
4	2	Области применения каналов в полосах поглощения атмосферных газов	Практическая работа	ОК-1, ОК-3
5	3	Дешифрирование видов облачности на снимках в канале 3.9 мкм	Практическая работа	ОК-1, ОК-3
6	1, 2, 3	Использование моделей цветового синтеза для выделения различных типов облачности	Практическая работа	ОК-1, ОК-3

Семинарских занятий учебным планом не предусмотрено.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

5.1.1 Тестирование.

а). Образцы тестовых заданий текущего контроля

1. Для дешифрирования влагосодержания в атмосфере на высоте 600 Гпа используется канал:

- а) 0.6 мкм
- б) 6.2 мкм
- в) 7.3 мкм
- г) 10.8 мкм

(Правильный ответ – в)

2. На снимках в канале 1.38 мкм можно дешифрировать

- а) поверхность земли
- б) концентрацию водяного пара в атмосфере
- в) концентрацию углекислого газа в атмосфере
- г) невидимые перистые облака

(Правильный ответ – г)

б) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Выполнение рефератов и докладов по данной дисциплине не предусмотрено

в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

5.3. Промежуточный контроль: экзамен

Перечень вопросов к экзамену

1. Спектрограммы различных типов подстилающей поверхности в оптическом диапазоне.
2. Области применения съемки в видимых каналах.
3. Ограничения распознавания облачности на снимках в видимом диапазоне.
4. Преимущества и недостатки съемки в видимом диапазоне спектра.
5. Использование ближних ИК каналов для дешифрирования снежного покрова и ледяных облаков.
6. Использование ближних ИК каналов для дешифрирования невидимых перистых облаков.
7. Яркостная и физическая температура при съемке в дальнем ИК диапазоне.
8. Использование тепловых каналов для дешифрирования разных типов подстилающей поверхности.
9. Ограничения распознавания облачности на снимках в тепловом диапазоне.
10. Преимущества и недостатки съемки в тепловом диапазоне спектра.
11. Яркостная и физическая температура при съемке в канале 3.9 мкм. Лимбовое выхолаживание.
12. Особенности дешифрирования облачности при дневной и ночной съемке в канале 3.9 мкм.
13. Области применения съемки в канале 3.9 мкм.
14. Преимущества и недостатки съемки в канале 3.9 мкм.
15. Съемка в центре и на краях полосы поглощения водяного пара. Весовые функции.
16. Особенности дешифрирования изображений в каналах поглощения водяного пара.
17. Области применения каналов водяного пара.
18. Дешифрирование изображений в каналах поглощения углекислого газа
19. Дешифрирование изображений в каналах поглощения озона.
20. Преимущества и недостатки съемки в полосах поглощения атмосферных газов.

Образцы билетов к экзамену

Экзаменационный билет № 2

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Дисциплина: Дистанционные методы исследования природной среды

1. Области применения съемки в видимых каналах.
2. Дешифрирование изображений в каналах поглощения озона.

Заведующий кафедрой _____ А.Д. Кузнецов

Экзаменационный билет № 8

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Дисциплина: Дистанционные методы исследования природной среды

1. Использование тепловых каналов для дешифрирования разных типов подстилающей поверхности.
2. Преимущества и недостатки съемки в канале 3.9 мкм.

Заведующий кафедрой _____ А.Д. Кузнецов

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>

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. Янутш Д.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. - М.: изд. «Недра», 1991.
9. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1982.

в) 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. Электронный ресурс: Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT - <http://meteovlab.meteorf.ru/>
4. Электронный ресурс: A catalog NASA images and animations/ <http://visibleearth.nasa.gov/>

г) программное обеспечение

windows 7 47049971 18.06.2010

office 2013 62398416 11.09.2013
windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012
windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012

Пакет QGIS - свободная географическая информационная система с открытым кодом
(<https://www.qgis.org/ru/site/>)

д) профессиональные базы данных

база данных Web of Science

база данных Scopus

электронно-библиотечная система eLibrary

е) информационные справочные системы:

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

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (разделы №1-3)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
Практические занятия (разделы №1-3)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, подготовка отчетов по пр/р и другие виды работ.
Индивидуальные задания	Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ. 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.

Подготовка к экзамену При подготовке к экзамену 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)

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
№ 1-3	<p><u>информационные технологии:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. проведение компьютерного тестирования 2. использование баз данных 3. использование он-лайн лекций при самостоятельной проработке материала 4. чтение лекций с использованием слайд-презентаций, <p><u>образовательные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пакет QGIS, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Электронно-библиотечная система Znanium, http://znanium.com 4. Базы спутниковых данных http://www.eumetsat.int http://www.ssec.wisc.edu http://envisat.esa.int/dataproducts 5. Курс лекций по спутниковой метеорологии EUMETSAT - http://meteovlab.meteorf.ru/ 6. Курс лекций по спутниковой метеорологии Satellite Meteorology Course- http://www.comet.ucar.edu/class/satmet/index.htm

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
5. **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.