

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

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ**


Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

**05.03.05 Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль):  
**Прикладная метеорология**



Квалификация:  
**Магистр**



Форма обучения  
**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная метеорология»  
 Смышляев С.П.

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета РГГМУ  
« 19 »  2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры МКОА  
« 12 »  2021 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Авторы-разработчики:  
 Головина Е.Г.  
 Ступишина О.М.

## 1. Цели освоения дисциплины

**Цель дисциплины «Основы теории солнечно-земных связей»** – получение студентами комплекса теоретических знаний и практических навыков, необходимых для понимания принципов оценки изменчивости космической погоды и методики определения влияния ее на земные процессы.

В курсе рассматриваются основы курса физики Солнца, строение геомагнитного поля и ионосферы. Рассматриваются основные проблемы гелиобиологии и связи космической и земной погоды.

**Основные задачи дисциплины** – освоение студентами:

- Знаний о характеристиках, определяющих степень активности Солнца;
- Знаний о факторах космического пространства и явлениях, происходящих в космосе;
- Понимание возможности связи космической погоды с изменчивостью атмосферных и земных процессов, в том числе возможное влияние на биосферу.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы теории солнечно-земных связей» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная метеорология» относится к дисциплинам основной части общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Химия», «Физика атмосферы», «Климатология», «Синоптическая метеорология», изучаемых при подготовке бакалавра и «Многомерный статистический анализ», «Акустические волны в атмосфере», «Электрические процессы в атмосфере» на первом курсе магистратуры.

Параллельно с дисциплиной «Основы теории солнечно-земных связей» изучаются дисциплины: «Дальние связи в тропосфере с учетом тропосферно-стратосферного взаимодействия», «Моделирование природных процессов».

Дисциплина «Основы теории солнечно-земных связей» может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, преддипломной практики и при подготовке и написании выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенции выпускников **ПК-2.1, ПК-2.2.**

Таблица 1 - Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
---	---	---------------------

ПК–2 Способен анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности	ПК-2.1. - Применяет знания о происходящих физических процессах в системе океан-атмосфера для теоретической разработки модели физического процесса	<b>Знать:</b> основные физические процессы и механизмы возможного влияния изменчивости космической погоды на процессы в тропосфере и основы гелиобиологии <b>Уметь:</b> обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию об энергетических характеристиках солнечной активности и о параметрах, характеризующих процессы в тропосфере; <b>Владеть:</b> методами оценки изменчивости индексов солнечной активности и связь этих изменений с возмущениями верхней атмосферы и геомагнитного поля ;
	ПК-2.2 Выявляет закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде	<b>Знать:</b> методы анализа данных натуральных гелиогеофизических и метеорологических наблюдений для решения задач биометеорологии: <b>Уметь:</b> объяснять естественнонаучную сущность проблем влияния солнечно-земных связей и проводить их качественно-количественный анализ. <b>Владеть:</b> способностью прогнозировать состояние атмосферы и биосистем на основе проведенного анализа имеющейся информации о состоянии космической и земной погоды.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 2 Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>144 часов</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>56</b>	<b>16</b>
в том числе:		
лекции	<b>28</b>	<b>8</b>
практические занятия	<b>28</b>	<b>8</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>88</b>	<b>128</b>
в том числе		
РГР	+	+
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>экзамен</b>	

## 4.1. Структура дисциплины

5.

Таблица 3 Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практич. работы	СРС			
1	Солнце. Параметры солнечной активности	3	2	2	12	Тесты, опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
2	Магнитные поля Солнца и Земли	3	4	4	12	Опрос,	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
3.	Влияние солнечной активности на магнитные поля и электромагнитное излучение		8	8	14	Тесты, опрос, задание	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
4.	Связь солнечной активности с явлениями в тропосфере	3	8	8	20	Тесты, опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
5.	Влияние космической погоды на нижнюю атмосферу и биосферу	3	6	6	30	Тесты, опрос Задание	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
	<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	Тесты, опрос, задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
<b>С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу экзамена</b>						<b>144</b>		

Таблица 4. - Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
-------	-------------------	---------	--	--------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------

			Лекции	Практические занятия	Самост. работа			
1	Солнце. Параметры солнечной активности	3	2	2	10	Тесты, опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
2	Магнитные поля Солнца и Земли	3	0	0	24	Тесты, опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
3.	Влияние солнечной активности на магнитные поля и электромагнитное излучение	3	2	2	26	Тесты, опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
4.	Связь солнечной активности с явлениями в тропосфере	3	2	2	28	Тесты, опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
5.	Влияние космической погоды на нижнюю атмосферу и биосферу	3	2	2	32	Тесты, опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
	<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>128</b>		<b>ПК-2</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						<b>144 часов</b>		

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1 Солнце. Параметры солнечной активности

Понятие и определение космической погоды. История исследований связи процессов, происходящих на Солнце, в космосе на земные процессы и жизнедеятельность человека

Строение Солнца. Информационные сведения о Солнце, его месте в последовательности Герцшпрунга-Рассела, в Галактике. Историческая справка о теориях солнечной активности. Принятая на сегодняшний день теория солнечной активности.

Глобальные вариации солнечной активности. Длительности различных вычисленных на сегодняшний день циклов. Медленно меняющаяся (S-компонента солнечной активности). Вспышечная компонента солнечной активности. Вспышки в оптическом диапазоне электромагнитного спектра (балл вспышки). Вспышки в жестком и мягком рентгеновском диапазонах спектра (классы вспышек).

Всплески в радиодиапазоне. Типы всплесков. Тип всплесков - «шумовая буря» (всплески I и III типов). Диапазоны всплесков и мощность всплесков.

Корональные выбросы масс. Форма корональных выбросов масс (КМЕ). Продолжительность КМЕ. Возможное воздействие КМЕ на земную погоду.

Солнечный ветер. Историческая справки о теории Паркера. Характеристики солнечного ветра. Внешние воздействия, способные менять эти характеристики.

#### 4.2.2. Магнитные поля Солнца и Земли

Протяженность и вариации магнитного поля Солнца. Происхождение межпланетного магнитного поля, его вариации и характеристики

Природа и характеристики геомагнитного поля (ГМП). Методы измерения и вариации геомагнитного поля. Вариации ГМП

Изменения геомагнитного поля, вызванные невозмущенным солнечным излучением и солнечной активностью.

#### 4.2.3 Влияние солнечной активности на магнитные поля и электромагнитное излучение

Спектр и классификация электромагнитных излучений. Источники электромагнитных излучений. Геомагнитное поле. Магнитная активность и магнитные бури. Геомагнитные микроциркуляции.

Возмущения ионосферы, вызванные изменчивостью электромагнитного и корпускулярного излучения Солнца. Ионосферное излучение. Космические ритмы в магнитосфере – ионосфере и вариации электромагнитного фона в среде обитания

#### 4.2.4 Связь солнечной активности с явлениями в тропосфере

Физические основы возможности воздействия солнечной активности на процессы в тропосфере. Корреляции изменчивости состояния нижней атмосферы с циклами солнечной активности. Изменения циркуляции атмосферы и эффекты в атмосферном электричестве, вызванные солнечной активностью. Возможная связь солнечного ветра с атмосферным электричеством. Космические ритмы нижней атмосферы. Циклы погоды и климата.

#### 4.2.5 Влияние космической погоды на нижнюю атмосферу и биосферу

Атмосферные эффекты изменений солнечной постоянной Реакции метеорологических величин на кратковременную изменчивость характеристик солнечной активности (солнечные вспышки, корпускулярные потоки, структура секторов межпланетного магнитного поля).. Эмпирическая и экспериментальная гелиобиология. Связь солнечной активности с жизнью растений, животных и организмом человека. Гелиогеофизические факторы в изменении физиологических процессов и в различных проявлениях жизнедеятельности человека. Связь солнечной активности с процессами в социальной среде и техносфере.

### 5. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Понятие «космическая погода» и ее характеристики	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
2	1	Строение Солнца. Принятая на сегодняшний день теория солнечной активности	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
3	2	Параметры солнечной активности. Солнечный ветер	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
4	2	Цикличность параметров солнечной активности	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
5	3	Происхождение межпланетного	Практическая	ПК-2,1 ПК-2,2

		магнитного поля	работа	
6	3	Энергичные частицы в гелиосфере и геосфере	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
7	4	Характеристики состояния ионосферы и волнового канала ионосфера-поверхность земли.	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
8	4	Электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца и ГМП	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
9	4	Реакции метеорологических величин на кратковременную изменчивость характеристик солнечной активности	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
10	4	Атмосферные эффекты изменений солнечной постоянной.	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
11	4	Космические ритмы в магнитосфере – ионосфере и вариации электромагнитного фона в среде обитания	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
12	4	Космические ритмы нижней атмосферы. Циклы погоды и климата.	Практическая работа	ПК-1, ПК-2
13	5	Космическая погода и биосфера. Влияние космической погоды на земную.	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2
14	5	Гелиогеофизические факторы, влияющие на жизнедеятельность человека.	Практическая работа	ПК-2,1 ПК-2,2

Семинарские и лабораторные занятия учебным планом не предусмотрено

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

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Основы теории солнечно-земных связей»

### **6.1. Текущий контроль**

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

### **6.2 Промежуточный контроль**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

Форма проведения зачета - по билетам

**Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Основы теории солнечно-земных связей»**

## **Солнце. Параметры солнечной активности**

1. Строение Солнца.
2. Основные характеристики солнечной активности
3. Цикличность солнечной активности
4. Глобальные вариации солнечной активности

### **Магнитные поля Солнца и Земли**

1. Формирование магнитного поля Солнца
2. Строение межпланетного магнитного поля
3. Природа и характеристики геомагнитного поля
4. Факторы, влияющие на магнитное поле Солнца
5. Основные характеристики геомагнитного поля
6. Солнечные и магнитные бури.
7. Вариации электромагнитного фона в среде обитания

## **Влияние солнечной активности на магнитные поля и электромагнитное излучение**

1. Источники электромагнитного излучения
2. Виды солнечного излучения. Солнечный ветер
3. Солнечная активность и возмущения ионосферы
4. Влияние солнечной деятельности на геомагнитное поле.
5. Влияние солнечной активности на электромагнитное излучение
6. Солнечная активность и эффекты в атмосферном электричестве
7. Космические ритмы в магнитосфере – ионосфере

8.

### **Связь солнечной активности с явлениями в тропосфере**

1. Физические основы влияния Солнца на процессы в тропосфере
2. Солнечная активность и метеорологические величины
3. Цикличность солнечная активности и процессов в атмосфере
4. Атмосферные эффекты изменений солнечной постоянной
5. Влияние солнечного ветра на состояние атмосферы

## **Влияние космической погоды на нижнюю атмосферу и биосферу**

1. Понятие «Космическая погода»,
  1. Основные характеристики космической погоды,
  2. Характеристики космического околоземного пространства
  3. Возможность влияния космической погоды на земную,
  4. Биометеорологические и гелиогеофизические параметры.
  5. Эмпирическая гелиобиология
  6. Космические и биологические ритмы.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6. - Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	10
Презентация рефератов по темам	30
Модельный оценки	30
Промежуточная аттестация (зачет)	30
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>



Таблица 7 - Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в конференции	5
<b>ИТОГО</b>	<b>5</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 35 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 8 - Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Основы теории солнечно-земных связей».

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### а) Основная литература:

1. Акасофу С.И., С. Чепмен Солнечно-земная физика (в 2 томах) Изд. 'Мир', М., 1975
2. Александров Э.Л., Кароль И.Л. и др. Атмосферный озон и изменения глобального климата. Л.: Гидрометеиздат. - 1982.
3. Альвен Х. Космическая плазма. Мир, М, 1983, 213 с.
4. Влияние природных процессов на человеческую деятельность / С.М. Говорушко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 185 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) ISBN 978-5-16-103374-6 (online) Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=517120>
5. Колесник А.Г., Колесник С.А., Побаченко С.В. Электромагнитная экология: Учебное пособие -Томск:ТМЛ-Пресс,-2009 -336.
6. Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь. Изд. 2-е., М, «Мысль», 1976. 367 с.
7. Чижевский А.Л. Солнечный пульс жизни, изд. Айрис-пресс, 2015, 352с.
8. Цандеков П.А., Механизм влияния космофизических флуктуаций на состояние организма, Самарский научный вестник,-1014,№4(9), с 136

#### б) дополнительная литература:

1. Владимирский, Б. М. Космическая погода и наша жизнь [Текст] : монография / Б. М. Владимирский, Н. А. Темурьянц, В. С. Мартынюк. - Фрязино : Век 2, 2004. - 220 с.
2. Головина Е.Г., Русанов В.И. Некоторые вопросы биометеорологии. Учебное пособие. — СПб., изд. РГГМИ, 1993. — 90 с. Режим доступа [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213173819.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213173819.pdf)
3. Космос и биологические ритмы / Владимирский Б.М. и др.. - Симферополь, 1995. - 206  
Мартынюк В. С., Темурьянц Н. А., Владимирский Б. М -У природы нет плохой погоды: космическая погода в нашей жизни. – Киев : Издатель В.С. Мартынюк , 2008. – 212 с.
4. Владимирский Б.М., "Собственное время и информационные процессы в нервной системе" // Сборник научных работ, Шахты, 2004. Биология, раздел 2. С. 14-19.
5. Журнал «Геофизические процессы и биосфера», Научный журнал Института Физики Земли. 2009 – 2021 гг .
6. Чижевский А.Л. Земля и Космос. Земное эхо космических бурь. Изд. Академический проект , 272 с.

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Прогноз космической погоды / ИЗМИР АН Электронный ресурс. / Ин-т земн. магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН. Электрон. дан.-Троицк, 2010. - Режим доступа: <http://forecast.izmiran.ru/>
2. Электронный ресурс: <http://www.meteorf.ru/dcfault.aspx>
3. Электронный ресурс: <http://www.medical-enc.ru/m/1/akklimizatsiya-cheloveka-v->
4. Электронный ресурс: <http://www.mining-enc.ru/g/geomagnitnoe-ole/stnosti.shtml>
5. Электронный ресурс: Ритмы сердца-ритмы жизни. / Dinamika technologies - Электрон, дан. - СПб.: Компания Динамика, 2010. -Режим доступа: <http://www.dyn.ru/products/products>.
6. Электронный ресурс: Изменение климата России в XXI веке Электронный ресурс.: ГГО им. А.И. Воейкова Электрон. дан. - Режим доступа: <http://voeikovmgo.ru/ru/izmenenie-klimata-rossii-v-xxi-veke.html>.
7. CliWare Электронный ресурс: Мониторинг сбора данных оперативных наблюдений - М.: ВНИИГМИ-МЦД - Электрон, дан. - Режим доступа: <http://cliware.meteo.ru/gtsmonitor/index.html>.
8. Интернет-ресурсы: Библиотека РГГМУ - <http://lib.rshu.ru/>
9. Электронный ресурс: Гидрометцентр России - <http://meteoinfo.ru/>

#### **г) программное обеспечение**

windows 7 48130165 21.02.2011  
office 2010 49671955 01.02.2012  
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

#### **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

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции (разделы №1-5)</b>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p>
<b>Практические занятия (разделы №1-5)</b>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников, прежде всего - базового учебника и описаний лабораторных работ.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.</p> <p>Подготовка специальной рабочей тетради для лабораторных работ.</p> <p>Заготовка шаблонов таблиц, схем и другого графического материала для заполнения при выполнении работы.</p>
<b>Индивидуальные задания (подготовка докладов)</b>	<p>Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
<b>Подготовка к зачету</b>	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки и т.д.</p>

## 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
№ 1-5	<p><u>информационные технологии:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. использование он-лайн лекций при самостоятельной проработке материала</li> <li>2. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</li> </ol> <p><u>образовательные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</li> <li>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пакет Word, PowerPoint.</li> <li>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a></li> <li>3. Электронно-библиотечная система Znanium, <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a></li> <li>4. Компьютерные презентации лекций по курсу «Основы биометеорологии» Автор – Головина Е.Г.,</li> <li>5. Компьютерные презентации лекций по курсу «Физика Солнца», автор Ступишина О.М.</li> <li>6. Вебинары по курсу для студентов заочной формы обучения. <a href="http://fzo.rshu.ru/">http://fzo.rshu.ru/</a> раздел "Лекции онлайн". Лекции по курсу «Физика атмосферы», лектор – Головина Е.Г.</li> </ol>

## 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.