



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра метеорологии и физики околоземного космического пространства**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины **Б1.В.ДВ.2.1 Солнечно-земная физика**

Направление подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки метеорология

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения очная/заочная

Согласовано с УМК географического  
факультета

Протокол №6 от «10» июня 2019 г.  
Председатель С.Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой метеорологии и  
физики околоземного космического  
пространства:

Протокол №7 от «25» апреля 2019 г.  
и.о.зав. кафедрой И В. Латышева

Иркутск 2019 г.

**Иркутск 2019 г.**  
**Содержание**

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
  - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины
  - 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами
  - 5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
  - 6.1 План самостоятельной работы студентов
  - 6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
  - а) основная литература
  - б) дополнительная литература
  - в) программное обеспечение
  - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

### 1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: Формирование у студентов общего представления и научного мировоззрения о физике Солнца, солнечной активности и ее влиянии на физические процессы, происходящие в околоземном космическом пространстве и атмосфере Земли.

Задачи: Получение студентами знаний о физике Солнца, магнитосферы и ионосферы, параметрах солнечного ветра и межпланетном магнитном поле, природе геоэффективных процессов на Солнце и их влияния на околоземное космическое пространство («космическую погоду»). Приобретение навыков, необходимых для решения практических задач солнечно-земной физики.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Солнечно-земная физика» является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология. Для успешного усвоения учебного материала по дисциплине «Солнечно-земная физика» необходимо иметь базовые знания по математике и физике.

Данная дисциплина осваивается на очном отделении на 4 курсе, 8 семестр, на заочном отделении на 5 курсе. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*ПК-1 владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств.*

*ПК-2 способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований.*

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** фундаментальные разделы физики и солнечно-земной физики для применения их в экологии и природопользовании; методы экологических измерений, статистической обработки и анализа экологических наблюдений с применением программных средств;

**Уметь:** излагать и анализировать базовую информацию в экологии и природопользовании; участвовать в проведении комплексных экологических наблюдений и измерений с использованием современных технических средств; уметь использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач; уметь использовать теоретические знания на практике;

**Владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов физики и математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в экологии и природопользовании, для обработки и анализа данных, прогнозирования экологических характеристик.

Владеть основными компетенциями (ПК-1 и ПК-2).

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего	Семестры/курс
--------------------	-------	---------------

	часов / зачетных единиц	(очное/заочное)			
		8 сем / 5 курс			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48/18	48/18			
В том числе:					
Лекции	14/4	14/4			
Практические занятия (ПЗ)	28/8	28/8			
КСР	6/2	6/2			
Контроль	0/4	0/4			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	60/90	60/90			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)	10/40	10/40			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	50/50	50/50			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет/ зачет	зачет/ зачет			
<b>Контактная работа (всего)</b>	48/14	48/14			
Общая трудоемкость	часы	108	108		
	зачетные единицы	3	3		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

#### 1. Физика Солнца

Основные характеристики Солнца. Химический состав Солнца. Строение Солнца. Источник энергии Солнца. Процессы переноса энергии на Солнце. Эволюция Солнца. Вращение Солнца.

#### 2. Солнечная активность

Солнечное магнитное поле. Солнечные пятна и факелы. Солнечные вспышки. Корональные выбросы массы. Цикличность солнечной активности.

#### 3. Солнечный ветер, межпланетное магнитное поле, космические лучи

Свойства плазмы и магнитного поля в межпланетном пространстве. Формирование солнечного ветра. Временные изменения параметров солнечного ветра и межпланетного магнитного поля. Источники и характеристики космических лучей. Влияние солнечной активности на характеристики космических лучей.

#### 4. Магнитосфера Земли

Основные характеристики магнитного поля Земли. Происхождение и эволюция магнитного поля Земли. Взаимодействие магнитного поля Земли с межпланетным

магнитным полем и солнечным ветром. Структура магнитосферы. Радиационные пояса. Магнитосферные возмущения.

### 5. Ионосфера Земли

Основные характеристики ионосферы. Формирование ионосферы. Ионосфера на разных широтах. Ионосферные возмущения. Полярные сияния.

### 6. Солнечно-земные связи

Механизмы влияния солнечной активности на Землю. Влияние долгосрочных вариаций солнечной активности. Влияние солнечных вспышек. Влияние корональных выбросов массы.

### 7. Современные методы исследований Солнца, магнитосферы, ионосферы и солнечно-земных связей

Методы наблюдения солнечного магнитного поля. Мониторинг солнечной активности. Наблюдения солнечных вспышек в различных спектральных диапазонах. Наземные средства исследования магнитосферы и ионосферы. Космические средства исследования магнитосферы и ионосферы. Индексы солнечной и геомагнитной активности.

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7		
1.	Подготовка и написание ВКР									

## 5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№	Наименование раздела	Виды занятий в часах (очное/заочное)					
		Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Физика Солнца	2/-	4/-			8/12	14/12
2	Солнечная активность	2/-	4/-			8/14	14/14
3	Солнечный ветер, межпланетное магнитное поле, космические лучи	2/-	4/-			8/12	14/12
4	Магнитосфера Земли	2/-	4/-			8/12	14/12
5	Ионосфера Земли	2/-	4/-			8/12	14/12
6	Солнечно-земные связи	2/2	4/4			10/14	16/20
7	Современные методы исследований Солнца, магнитосферы, ионосферы и солнечно-земных связей	2/2	4/4			10/14	16/20
	Итого	14/4	28/8			60/90	102/102

## 5.4 Перечень лекционных занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование используемых технологий	Трудо-емкость (часы) (очное/заочное)	Оценочные средства	Формируемые компетенции

1	2	3	4	5	6
1	1. Физика Солнца	изложение теоретического материала с использованием презентаций	2/-	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
2	2. Солнечная активность	изложение теоретического материала с использованием презентаций	2/-	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
3	3. Солнечный ветер, межпланетное магнитное поле, космические лучи	изложение теоретического материала с использованием презентаций	2/-	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
4	4. Магнитосфера Земли	изложение теоретического материала с использованием презентаций	2/-	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
5	5. Ионосфера Земли	изложение теоретического материала с использованием презентаций	2/-	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
6	6. Солнечно-земные связи	изложение теоретического материала с использованием презентаций	2/2	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
7	7. Современные методы исследований Солнца, магнитосферы, ионосферы и солнечно-земных связей	изложение теоретического материала с использованием презентаций	2/2	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
	Итого		14/4		

#### **6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ**

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.) (очное/заочное)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1	Процессы переноса энергии и вещества на Солнце: от ядра до короны	4/-	Коллоквиум	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
2.	2	Наблюдаемые проявления и	4/-	Коллоквиум	<i>ПК-1</i>

		глубинные причины солнечной активности			<i>ПК-2</i>
3.	3	Процессы переноса энергии и вещества в гелиосфере	4/-	Коллоквиум	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
4.	4	Структура магнитосферы Земли и ее отклик на внешние факторы	4/-	Коллоквиум	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
5.	5	Ионосфера Земли: свойства, структура, активные процессы	4/-	Коллоквиум	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
6.	6	Влияние солнечной активности на погоду, климат и инфраструктуру	4/4	Коллоквиум	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
7.	7	Современные инструменты и базы данных для исследования Солнца и околоземного пространства	4/4	Коллоквиум	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
	Итого		<b>28/8</b>		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во час. (очное/ заочное)
1	1	Подготовка реферата на одну из тем (по выбору): «Солнце как звезда», «Термоядерные реакции на Солнце», «Дифференциальное вращение Солнца»	реферат	Основная: [1-4] Дополнительная: [1-5]	8/12
2	2	Подготовка реферата на одну из тем (по выбору): «Солнечное динамо», «Долговременные вариации солнечной активности», «Стандартная модель вспышки»	реферат	Основная: [1-4] Дополнительная: [1-5]	8/14
3	3	Подготовка реферата на одну из тем (по выбору): «Солнечный ветер», «Магнитное поле в гелиосфере», «Методы наблюдения космических лучей»	реферат	Основная: [1-4] Дополнительная: [1-5]	8/12
4	4	Подготовка реферата на одну из тем (по выбору): «Магнитное поле Земли», «Радиационные пояса», «Магнитные бури»	реферат	Основная: [1-4] Дополнительная: [1-5]	8/12
5	5	Подготовка реферата на одну из тем (по выбору): «Полярные сияния», «Ионосфера и радиосвязь», «Динамика ионосферы»	реферат	Основная: [1-4] Дополнительная: [1-5]	8/12
6	6	Подготовка реферата на одну из тем (по выбору): «Влияние солнечной активности на	реферат	Основная: [1-4] Дополнительная: [1-5]	10/14

		искусственные спутники Земли», «Связь солнечной активности с климатом», «Влияние корональных выбросов массы на Землю»			
7	7	Подготовка реферата об одном из инструментов для исследования Солнца или околоземного пространства (по выбору)	реферат	Основная: [1-4] Дополнительная: [1-5]	10/14
	Итого				60/90

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) заключается в изучении отдельных тем дисциплины по заданию преподавателя и рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к докладам, выполнении контрольных и практических работ, подготовке к зачету.

Самостоятельная работа студента в течение учебного года контролируется графиком работы по семестрам, предусматривающим:

- формулирование проблемных и актуальных вопросов по различным аспектам солнечно-земной физики;
- подготовку доклада и презентации по выбранной теме;
- самостоятельное освоение отдельных тем дисциплины;
- еженедельные консультации согласно утвержденному графику на кафедре метеорологии и физики околоземного космического пространства.

СРС формирует способность бакалавров к самостоятельному обучению, поиску научной и учебной литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, формированию новых решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### ВИДЫ И ФОРМЫ СРС

Структурно самостоятельная работа бакалавра делится на две части:

- 1) организуемая преподавателем и четко описываемая в учебно-методическом комплексе;
- 2) самостоятельная работа, которую бакалавр организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя.

#### Формы СРС:

1. Конспектирование.
2. Реферирование литературы.
3. Аннотирование книг, статей.
4. Выполнение заданий поисково-исследовательского характера.
5. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы.
6. Самостоятельное выполнение практических заданий и контрольных работ.
7. Работа с базами данных и информационными ресурсами, представляющими результаты астрономических и геофизических наблюдений (например, Helioviewer).

#### Виды СРС:

- познавательная деятельность во время основных аудиторных занятий;



- внеаудиторная самостоятельная работа бакалавров по выполнению домашних заданий учебного и творческого характера (в том числе с электронными ресурсами);
- самостоятельное овладение бакалаврами конкретных учебных модулей, предложенных для самостоятельного изучения;
- учебно-исследовательская работа;
- научно-исследовательская работа.

#### **СРС с электронными ресурсами:**

В аудиториях для самостоятельных компьютерных занятий с помощью обучающих программ, бакалавры дополняют свои занятия, полученные на лекциях и практических занятиях, а также проверяют свой уровень подготовки, проходят письменное тестирование и устный опрос.

#### **Комплекс средств обучения при СРС:**

- учебно-методический комплекс;
- дидактический материал;
- презентации;
- видеоматериалы;
- интернет-ресурсы.

### **ВИДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СРС**

<b>Виды самостоятельной работы</b>	<b>Форма проверки преподавателем</b>
1. Конспектирование	Выборочная проверка в течение семестра (см. график контроля за самостоятельной работой, утвержденный на кафедре)
2. Подготовка докладов и презентаций	Подготовка докладов с анализом литературных источников и применением современных компьютерных технологий.
3. Углубленный анализ научно-методической литературы	Собеседование по проработанной литературе в течение семестра (см. график контроля за самостоятельной работой бакалавров)
4. Дополнение конспекта лекций рекомендованной литературой	Предложение составить свой план в заключение каждой лекции

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ бакалаврам предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов (209, 324 и 427) во внеучебное время (предварительная запись у дежурных в классе, все компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов фундаментальной библиотеки ИГУ им. Распутина, читальных залов Институтов академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, архива ИУГМС, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

#### **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)**

Выполнение курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

#### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

а) основная литература

1. Введение в физику Солнца : в 2-х ч.: Учеб. пособие / Р. Т. Сотникова [и др.]. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 195 с. - ISBN 978-5-9624-0622-0

2. Введение в гелиофизику : учеб. пособие / Р. Т. Сотникова, В. Г. Файнштейн. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 256 с. - ISBN 978-5-9624-0821-7
3. Солнечно-земная физика : ч.1 / С. И. Акасофу, С. Чепмен ; Пер. с англ. под ред. Г.М. Никольского. - М. : Мир, 1974. - 384 с.
4. Солнечно-земная физика : ч.2 / С. И. Акасофу, С. Чепмен ; Пер. с англ. под ред. Г.М. Никольского. - М. : Мир, 1975. - 512 с.

б) дополнительная литература

1. Плазменная гелиогеофизика : в 2-х т. / под ред. Л. М. Зеленый, И. С. Веселовский. - М. : Физматлит, 2008 - Т.1 . - 2008. - 672 с. - ISBN 978-5-9221-1040-2
2. Плазменная гелиогеофизика : в 2-х т. / под ред. Л. М. Зеленый, И. С. Веселовский. - М. : Физматлит, 2008 - Т.2 . - 2008. - 560 с. - ISBN 978-5-9221-1041-9
3. Введение в радиоастрономию Солнца : монография / А. Т. Алтынцев, Л. К. Кашапова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 203 с. - ISBN 978-5-9624-1055-5
4. Эруптивные процессы на Солнце / Б. П. Филиппов. - М. : Физматлит, 2007. - 216 с. - ISBN 978-5-9221-0093-9
5. Физика ионосферы / Б. Е. Брюнелли, А. А. Намгаладзе ; ред.: Г. С. Иванов-Холодный, М. И. Пудовкин ; ИЗМИРАН СССР. - М. : Наука, 1988. - 527 с.

в) программное обеспечение: не предусмотрено

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Каталог солнечных наблюдений Helioviewer <https://helioviewer.org/>
2. Центр мониторинга солнечной активности <https://www.solarmonitor.org/>
3. Виртуальная солнечная обсерватория <https://sdac.virtualsolar.org/cgi/search>
4. Мировой центр данных по солнечно-земной физике <http://www.wdcb.ru/stp/data.ru.html>
5. Центр прогнозов космической погоды (ИЗМИРАН) <http://spaceweather.izmiran.ru/>
6. Институт Солнечно-Земной Физики СО РАН <http://ru.iszf.irk.ru>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Освоение дисциплины предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети ИГУ и находятся в едином домене.

- 1) Библиотечный фонд ИГУ;
- 2) Дисплейный класс.

## 10. Образовательные технологии:

В рамках лекционных занятий для обеспечения функций наглядности используется соответствующий тематике занятия иллюстрационный материал, переведенный в электронный формат и оформленный в виде презентаций. Для проведения практических работ используются электронные массивы данных многолетних наблюдений на сети авиаметеорологических станций.

Для демонстрации данных презентаций студенты могут использовать возможности компьютерного класса с выходом в интернет.

Лекционно-зачетная система предусматривает организацию учебного процесса на концентрированной подаче материала, с итоговым контролем результатов освоения.

Проблемное обучение включает организацию активной самостоятельной деятельности по разрешению проблемных ситуаций, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

Исследовательские методы в обучении это организация самостоятельной деятельности, которая дает возможность глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения.

Информационно-коммуникационные технологии: использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Для демонстрации данных презентаций студенты могут использовать возможности компьютерного класса с выходом в интернет.

## 11. Оценочные средства (ОС):

Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: ПК-1 и ПК-2.

11.1 Оценочные средства текущего контроля – тесты, контрольные работы, контроль выполнения практических работ и устных заданий. Собеседование с каждым студентом по выполненной работе с целью выяснения самостоятельности и качества усвоения материала. Консультации по отдельным вопросам.

11.2 Оценочные средства для самоконтроля обучающихся – проверка рефератов, докладов, собеседования, консультации. Проверка выполнения самостоятельной работы осуществляется согласно графику контроля.

В начале каждой лекции проводится экспресс-опрос по пройденному материалу. Опрос затрагивает всех студентов без исключения. Заранее подготовленная схема позволяет экспресс-опрос проводить в течение не более 15 мин. Для закрепления теоретического материала студенты регулярно выполняют контрольные и практические работы. Результаты самостоятельных работ и экспресс-опроса фиксируются в журнале преподавателя и в электронном виде, что является основанием для отслеживания успеваемости студентов.

### Программа оценивания контролируемой компетенции:

Раздел/ Тема	Индекс и уровень формируемой компетенции	ОС	Содержание задания
1. Физика Солнца	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
2. Солнечная активность	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
3. Солнечный ветер, межпланетное магнитное поле, космические лучи	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады,

			обсудить решение практических заданий.
4. Магнитосфера Земли	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
5. Ионосфера Земли	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
6. Солнечно-земные связи	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
7. Современные методы исследований Солнца, магнитосферы, ионосферы и солнечно-земных связей	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.

Примечание:

УО – устный опрос (собеседование)

П – практическая работа

С – собеседование, включая по презентации.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации – зачет.

### Примерный список вопросов к зачету

1. Общие сведения и строение Солнца: ядро, радиативная и конвективная зоны.
2. Солнечная атмосфера: фотосфера, хромосфера и корона.
3. Солнечный спектр: рентгеновское и ультрафиолетовое излучение, видимый свет, инфракрасное излучение. Солнечная постоянная.
4. Радиоизлучение Солнца. Медленно меняющаяся и спорадическая компоненты радиоизлучения.
5. Спорадическое радиоизлучение Солнца и его основные типы.
6. Солнечные пятна и их магнитные поля.
7. Измерение магнитных полей на Солнце и эффект Зеемана.
8. Солнечное динамо.
9. Солнечные вспышки, их энергетика и классификация.
10. Физический механизм солнечной вспышки.
11. Корональные выбросы массы.
12. Периодичность солнечной активности. Индексы солнечной активности.
13. Солнечный ветер, его открытие и основные характеристики.
14. Межпланетное магнитное поле. Спираль Паркера.

18. Образование магнитосферы в поле солнечного ветра. Формирование магнитопаузы.
19. Структура магнитосферы.
20. Радиационные пояса.
21. Понятие геомагнитной активности. Магнитные бури. Индексы геомагнитной активности.
22. Структура атмосферы Земли: от тропосферы до ионосферы.
23. Фотоионизация верхней атмосферы.
24. Строение ионосферы: области D, E, F1 и F2.
25. Ионосферные бури, их связь с магнитными бурями.
26. Свечение верхней атмосферы. Полярные сияния.
27. Рентгеновское и ультрафиолетовое излучения как фактор солнечного воздействия на околоземную среду.
28. Солнечный ветер с вмороженным магнитным полем как фактор солнечного воздействия на околоземную среду.
29. Высокэнергичные электроны и протоны как фактор солнечного воздействия на околоземную среду.
30. Механизмы влияния солнечной активности на климат.

**Разработчик:**

Кузнецов  
(подпись)

профессор  
(занимаемая должность)

А.А. Кузнецов  
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства

Протокол № 7 от «25» апреля 2019 г.

и.о. зав. кафедрой Латышева И.В. Латышева

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