



**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

УТВЕРЖДАЮ
декан географического факультета
доц. С.Ж.Вологжина
«18» мая 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.ДВ.01.02 «Солнечно-земная физика»**

Направление подготовки **05.03.04 «Гидрометеорология»**


Направленность (профиль) подготовки **«Метеорология»**

Квалификация выпускника - **БАКАЛАВР**

Форма обучения **очная/заочная**

Согласовано с УМК
географического факультета
Протокол №3 от «17» апреля 2020 г.

Председатель  С.Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой:
метеорологии и физики околоземного
космического пространства
Протокол № 5
от «7» апреля 2020 г.
и.о зав. кафедрой  Латышева И.В.

Иркутск 2020 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			
Аудиторные занятия (всего)	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			
Самостоятельная работа (всего)	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			
Контактная работа (всего)	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			ПК-2
3.	3	Процессы переноса энергии и вещества в гелиосфере	4/-	Коллоквиум	ПК-1 ПК-2
4.	4	Структура магнитосферы Земли и ее отклик на внешние факторы	4/-	Коллоквиум	ПК-1 ПК-2
5.	5	Ионосфера Земли: свойства, структура, активные процессы	4/-	Коллоквиум	ПК-1 ПК-2
6.	6	Влияние солнечной активности на погоду, климат и инфраструктуру	4/4	Коллоквиум	ПК-1 ПК-2
7.	7	Современные инструменты и базы данных для исследования Солнца и околоземного пространства	4/4	Коллоквиум	ПК-1 ПК-2
	Итого		28/8		

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

Виды самостоятельной работы	Форма проверки преподавателем
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. Высокоэнергичные 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.

Лист согласования, дополнений и изменений на 2020/2021 учебный год

К рабочей программе дисциплины **Б1.В.ДВ.02.01 «Солнечно-земная физика»** по направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», направленность (профиль) «Метеорология»:

Лекции подготовлены в дистанционном формате для образовательной платформы Иркутского государственного университета «educa».

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол № 5 от 07 апреля 2020 г.

И. о. зав. кафедрой метеорологии и физики
околоземного космического пространства

Латышева

Латышева И.В.