

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Солнечно-земные связи Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Информационные процессы и системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Насыров И.А.

Рецензент(ы): Овчинников М.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Овчинников М. Н.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Казань

2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Насыров И.А. (Кафедра радиоэлектроники, Отделение радиоп физики и информационных систем), Igor.Nasyrov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК-5	Способность описывать новые методики инженерно-технологической деятельности
ОПК-3	Способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиоп физики, необходимых для решения научно-исследовательских задач
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ПК-2	Способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиоп физики (в соответствии с профилем подготовки) и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта
ПК-1	Способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиоп физики
ПК-4	Способность внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования
ПК-8	Способность организовывать работу малых коллективов исполнителей

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

Способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиоп физики.

Способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиоп физики, необходимых для решения научно-исследовательских задач.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.04.03 "Радиоп физика (Информационные процессы и системы)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 56 часа(ов), в том числе лекции - 28 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 70 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. ВВЕДЕНИЕ: ПРОБЛЕМА СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ	3	2	0	0	2
2.	Тема 2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЛНЦА	3	2	0	0	4
3.	Тема 3. СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ	3	2	10	0	10
4.	Тема 4. СТРУКТУРА И ДИНАМИКА МЕЖПЛАНЕТНОЙ СРЕДЫ	3	4	0	0	8
5.	Тема 5. УСКОРЕНИЕ ЧАСТИЦ НА СОЛНЦЕ	3	2	0	0	4
6.	Тема 6. УСКОРЕННЫЕ ЧАСТИЦЫ В АТМОСФЕРЕ СОЛНЦА	3	2	0	0	4
7.	Тема 7. ПЕРЕНОС ЧАСТИЦ В ГЕЛИОСФЕРЕ	3	4	0	0	4
8.	Тема 8. ЭНЕРГИЧНЫЕ ЧАСТИЦЫ В ГЕОСФЕРЕ	3	4	0	0	8
9.	Тема 9. ИЕРАРХИЯ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ	3	2	10	0	10
10.	Тема 10. ВЛИЯНИЕ СОЛНЦА НА БИОСФЕРУ	3	2	0	0	8
11.	Тема 11. БУДУЩЕЕ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНОЙ ФИЗИКИ	3	2	8	0	8
	Итого		28	28	0	70

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ: ПРОБЛЕМА СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ

- 1.1. Природа гелио-геофизических возмущений
- 1.2. Данные наблюдений и основные направления исследований

Тема 2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЛНЦА

- 2.1. Солнце как звезда
- 2.2. Строение Солнца
- 2.3. Химический состав, температура и плотность
- 2.4. Источник энергии
- 2.5. Понятие о гелиосфере
- 2.6. Методы изучения Солнца и гелиосферы

Тема 3. СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ

- 3.1. Строение солнечной атмосферы
- 3.2. Расширение короны и солнечный ветер
- 3.3. Солнечные вспышки
- 3.4. Корональные выбросы вещества
- 3.5. Солнечная активность и ее цикличность
- 3.6. Прогноз будущих солнечных циклов

Тема 4. СТРУКТУРА И ДИНАМИКА МЕЖПЛАНЕТНОЙ СРЕДЫ

- 4.1. Расширение короны и солнечный ветер
- 4.2. Глобальное магнитное поле Солнца
- 4.3. Межпланетное магнитное поле

4.4. Флуктуации межпланетного магнитного поля

Тема 5. УСКОРЕНИЕ ЧАСТИЦ НА СОЛНЦЕ

- 5.1. Сценарии ускорения частиц на Солнце
- 5.2. Основные механизмы ускорения
- 5.3. Ускорение частиц при магнитном пересоединении
- 5.4. Стохастическое ускорение
- 5.5. Ускорение ударными волнами
- 5.6. Комбинированное ускорение СКЛ
- 5.7. Вспышки, СМЕ и два класса солнечных протонных событий

Тема 6. УСКОРЕННЫЕ ЧАСТИЦЫ В АТМОСФЕРЕ СОЛНЦА

- 6.1. Ядерные реакции в атмосфере Солнца
- 6.2. Нейтроны и гамма-излучение
- 6.3. Астрофизические следствия и приложения
- 6.4. Локализация источников ускорения

Тема 7. ПЕРЕНОС ЧАСТИЦ В ГЕЛИОСФЕРЕ

- 7.1. Энергичные частицы в гелиосфере
- 7.2. Основные понятия теории переноса
- 7.3. Плотность энергии и перенос энергичных частиц
- 7.4. Теория переноса солнечных космических лучей
- 7.5. Ударные волны и перенос солнечных частиц
- 7.6. Энергичные частицы и генерация волн в межпланетной плазме
- 7.7. Перенос частиц в крупномасштабных магнитных структурах
- 7.8. Солнечные частицы на больших расстояниях от Солнца

Тема 8. ЭНЕРГИЧНЫЕ ЧАСТИЦЫ В ГЕОСФЕРЕ

- 8.1. Атмосфера Земли и космические лучи
- 8.2. Ионизация и проводимость атмосферы
- 8.3. Генерация космогенных изотопов
- 8.4. Образование нитратов
- 8.5. Образование и динамика озонового слоя
- 8.6. Глобальная электрическая цепь
- 8.7. Космические лучи ? триггер тропосферных процессов?
- 8.8. Другие атмосферные эффекты космических лучей

Тема 9. ИЕРАРХИЯ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ

- 9.1. Экстремальные солнечные события и магнитные бури
- 9.2. Основные характеристики магнитных бурь
- 9.3. Энергетика магнитосферы
- 9.4. Динамика захваченной радиации в магнитосфере Земли
- 9.5. Солнечные ?сигналы? в атмосфере и литосфере
- 9.6. Солнечно-земные связи на службе космической погоды

Тема 10. ВЛИЯНИЕ СОЛНЦА НА БИОСФЕРУ

- 10.1. Современные концепции и фундаментальные проблемы
- 10.2. Роль геомагнитных пульсаций
- 10.3. Космические ритмы в биосфере
- 10.4. Особенности гелиобиологических ритмов
- 10.5. Активность Солнца и творческая активность
- 10.6. Экономические "волны Кондратьева"

Тема 11. БУДУЩЕЕ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНОЙ ФИЗИКИ

- 11.1. Солнечная активность и точные физические измерения
- 11.2. Гелиобиология и медицина
- 11.3. Магнито-биологический эффект
- 11.4. Перспективы космонавтики
- 11.5. Прогнозирование космической погоды
- 11.6. Космический корабль ?Земля?

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Биофизика.ru Взгляд на живое глазами физиков - <http://www.biophys.ru/lib/books/sci-books/416-miroshnichenko-2011>

Интернет учебник по солнечно-земной физике - <http://www.kosmofizika.ru/ucheba/study.htm>

Электронный учебник Космические исследования и взаимодействия космической среды с системами и материалами космических аппаратов - http://lib.sinp.msu.ru/static/tutorials/01_textbook/index.htm

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Компьютерная программа	ПК-1 , ОК-1 , ПК-5	1. ВВЕДЕНИЕ: ПРОБЛЕМА СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ 2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЛНЦА 3. СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ 4. СТРУКТУРА И ДИНАМИКА МЕЖПЛАНЕТНОЙ СРЕДЫ
2	Научный доклад	ПК-2 , ОК-3	5. УСКОРЕНИЕ ЧАСТИЦ НА СОЛНЦЕ 6. УСКОРЕННЫЕ ЧАСТИЦЫ В АТМОСФЕРЕ СОЛНЦА 7. ПЕРЕНОС ЧАСТИЦ В ГЕЛИОСФЕРЕ 8. ЭНЕРГИЧНЫЕ ЧАСТИЦЫ В ГЕОСФЕРЕ
3	Научный доклад	ПК-4 , ПК-2 , ОПК-3	9. ИЕРАРХИЯ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ 10. ВЛИЯНИЕ СОЛНЦА НА БИОСФЕРУ 11. БУДУЩЕЕ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНОЙ ФИЗИКИ

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	Экзамен	ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Компьютерная программа	Высокий уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача полностью решена.	Хороший уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача в основном решена.	Удовлетворительный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача решена частично.	Недостаточный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача не решена.	1
Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	2
		3			

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Компьютерная программа

Темы 1, 2, 3, 4

Расчёт периодов солнечной активности по данным, предоставляемым Международным центром данных.

Для расчётов использовать спектральный анализ Фурье; WaveLet - анализ; спектральный анализ Гильберта-Хуанга.

Провести сравнительный анализ вышеперечисленных методов.

2. Научный доклад

Темы 5, 6, 7, 8

Подготовка научного доклада по теме "ИЕРАРХИЯ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ"

3. Научный доклад

Темы 9, 10, 11

Подготовка научного доклада по теме "СВОЙ ВЗГЛЯД НА БУДУЩЕЕ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНОЙ ФИЗИКИ "

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Природа гелио-геофизических возмущений
2. Данные наблюдений и основные направления исследований
3. Солнце как звезда
4. Строение Солнца
5. Химический состав, температура и плотность
6. Источник энергии
7. Понятие о гелиосфере
8. Методы изучения Солнца и гелиосферы
9. Строение солнечной атмосферы
10. Расширение короны и солнечный ветер
11. Солнечные вспышки
12. Корональные выбросы вещества

13. Солнечная активность и ее цикличность
14. Прогноз будущих солнечных циклов
15. Расширение короны и солнечный ветер
16. Глобальное магнитное поле Солнца
17. Межпланетное магнитное поле
18. Флуктуации межпланетного магнитного поля
19. Сценарии ускорения частиц на Солнце
20. Основные механизмы ускорения
21. Ускорение частиц при магнитном пересоединении
22. Стохастическое ускорение
23. Ускорение ударными волнами
24. Комбинированное ускорение СКЛ
25. Вспышки, СМЕ и два класса солнечных протонных событий
26. Ядерные реакции в атмосфере Солнца
27. Нейтроны и гамма-излучение
28. Астрофизические следствия и приложения
29. Локализация источников ускорения
30. Энергичные частицы в гелиосфере
31. Основные понятия теории переноса
32. Плотность энергии и перенос энергичных частиц
33. Теория переноса солнечных космических лучей
34. Ударные волны и перенос солнечных частиц
35. Энергичные частицы и генерация волн в межпланетной плазме
36. Перенос частиц в крупномасштабных магнитных структурах
37. Солнечные частицы на больших расстояниях от Солнца
38. Атмосфера Земли и космические лучи
39. Ионизация и проводимость атмосферы
40. Генерация космогенных изотопов
41. Образование нитратов
42. Образование и динамика озонового слоя
43. Глобальная электрическая цепь
44. Космические лучи ? триггер тропосферных процессов?
45. Другие атмосферные эффекты космических лучей
46. Экстремальные солнечные события и магнитные бури
47. Основные характеристики магнитных бурь
48. Энергетика магнитосферы
49. Динамика захваченной радиации в магнитосфере Земли
50. Солнечные ?сигналы? в атмосфере и литосфере
51. Солнечно-земные связи на службе космической погоды
52. Современные концепции и фундаментальные проблемы
53. Роль геомагнитных пульсаций
54. Космические ритмы в биосфере
55. Особенности гелиобиологических ритмов
56. Активность Солнца и творческая активность
57. Экономические ?волны Кондратьева
58. Солнечная активность и точные физические измерения
59. Гелиобиология и медицина
60. Магнито-биологический эффект

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Компьютерная программа	Обучающиеся самостоятельно составляют программу на определённом языке программирования в соответствии с заданием. Программа сдаётся преподавателю в электронном виде. Оценивается реализация алгоритмов на языке программирования, достижение заданного результата.	1	30
Научный доклад	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.	2 3	10 10
		Всего:	50
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Солнечно-земная физика : результаты экспериментов на спутнике КОРОНАС-Ф / под ред. д.ф.-м.н. В. Д. Кузнецова .? Москва : Физматлит, 2009 .? 487, [1] с., [14] л. цв. ил. : ил. ; 22 .? Библиогр. в конце гл. ? ISBN 978-5-9221-1175-1, 300 .

Барические и микросейсмические процессы на границе земная кора - атмосфера : диссертация на соискание ученой степени к.ф.-м.н. : специальность 25.00.29 / Рыжов Дмитрий Александрович ; ФГАОУ ВПО Казан. (Приволж.) федер. ун-т' .? Казань, 2011 .? 159 л. : ил., цв. ил. ; 30 .? Библиогр.: л. 149-159 (150 назв.).

Барические и микросейсмические процессы на границе земная кора - атмосфера [Электронный ресурс] : автореферат диссертации на соискание ученой степени к.ф.-м.н. : специальность 25.00.29 .? Электрон. текстовые дан. (1 файл : 362 Кб) .? Казань, 2011 .? Загл. с титул. экрана .? Электрон. версия печ. публикации .? Свободный доступ из сети Интернет .? Adobe Acrobat Reader 4.0.

7.2. Дополнительная литература:

Акасофу С.И., С. Чепмен

Солнечно-земная физика (в 2 томах) Изд. 'Мир', М., 1975

Алания М.В. и Шаташвили Л.Х., . с илл.

Квазипериодические вариации космических лучей Тбилиси, 'Мецниереба', 1974, 136 стр.

Александров Э.Л., Кароль И.Л. и др.

Атмосферный озон и изменения глобального климата. Л.: Гидрометеиздат. - 1982.

Аллен К.У.

Астрофизические величины. М.: Мир, 1977. 446 с.

Алтынцев А.Т., Банин В.Г., Куклин Г.В., Томозов В.М

Солнечные вспышки. М., 1982.

Альвен Х.

Космическая плазма. Мир, М, 1983, 213 с.

Альвен Г., Фельтхаммар К.Г.

Космическая электродинамика. М., 1967.

Альперт Я.Л.

Распространение электромагнитных волн и ионосфера. М.: Наука, 1972. 559 с.

Антонова Е.Е. , М.Ф. Бахарева, В.Н. Ломоносов, Б.А. Тверской

Ускорительные механизмы в космосе Учебное пособие НИИЯФ и Физ.факультета, Изд. МГУ, 1988, 106 стр. (см. на СиЗиФе)

Арцимович Л.А., Лукьянов С.Ю.

Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях Изд. 'Наука', М., 1972, 224 стр.

Арцимович Л.А., Сагдеев Р.З.

Физика плазмы для физиков. М. Атомиздат, 1979, 320 с.

Арыков А.А.

Токовые системы геомагнитной бури, Изд. КНЦ РАН, Апатиты, 1999, 74стр.

Беспалов П.А., Трахтенгерц В.Ю.

Альфвеновские мазеры, ИПФ АН, Горький, 1986г. 190с.

Брандж Дж., Ходж П.

Астрофизика солнечной системы. М.: Мир, 1967. 488 стр.

Брей Р., Лоухед Р.

Солнечные пятна. М., 1967.

Брюнелли Б.Е., Намгаладзе А.А.

Физика ионосферы Изд. 'Наука', М., 1988, 528 стр.

Вайнштейн С.И.

Магнитные поля в космосе. - М., 1983.

Вальдмайер М.

Результаты и проблемы исследования Солнца. М.: ИЛ, 1950. 204 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Биофизика.ru Взгляд на живое глазами физиков -

<http://www.biophys.ru/lib/books/sci-books/416-miroshnichenko-2011>

Интернет учебник по солнечно-земной физике - <http://www.kosmofizika.ru/ucება/study.htm>

Электронный учебник Космические исследования и взаимодействия космической среды с системами и материалами космических аппаратов - http://lib.sinp.msu.ru/static/tutorials/01_textbook/index.htm

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Посещение лекционных занятий; работа с литературой и ИНТЕРНЕТ источниками; подготовка отчетов по практическим заданиям в системе LaTeX;

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Солнечно-земные связи" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимому для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Солнечно-земные связи" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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 КФУ и находятся в едином домене.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 03.04.03 "Радиопизика" и магистерской программе Информационные процессы и системы .