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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Радиоинформатика

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика
Профиль подготовки: Радиофизические методы по областям применения
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

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

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

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 (модуля)

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Акчурин А.Д. (Кафедра радиоастрономии, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), Adel.Akchurin@kpfu.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Способность внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

особенности распространения радиоволн в низкотемпературной плазме, типа ионосферной.

различия распространения радиоволн в недоуплотненной (докритической underdense) и переуплоненной (закритической overdense) плазмах;

особенности распространения, накладываемые внешним магнитным полем;

характерные формы проявления сигналов полного отражения и нескольких видов типичного рассеяния (вульф-брегговского, френелевского и релевского) на радарах различного диапазона;

особенности плазменных резонансов в низкотемпературной плазме и экспериментальные способы их регистрации

Должен уметь:

разбираться в результатах экспериментального зондирования;

выполнять интерпретацию полученных данных на основе математического моделирования;

выполнять первичную обработку данных зондирования, а также составлять сводную информацию о суточных сезонных и межгодовых вариаций.

Должен владеть:

методикой и средствами обработки данных, непосредственно получаемых с зондирующих ионосферную плазму установок;

методикой расчета распространения радиоволн, позволяющих выполнять интерпретацию полученных данных.

Должен демонстрировать способность и готовность:

к пониманию сигнатур проявлений постоянных изменений структуры ионосферы в данных радиозондирующих устройств и использовать эти данные в поиске физической причины возникновения неоднородностей;

к применению полученных данных к расчету сигналов радиосвязи на основе полного отражения, вульф-брегговского рассеяния

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.04.03 "Радиофизика (Радиофизические методы по областям применения)" 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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Поведение электрона (плазмы) в постоянном магнитом поле, гирочастота и гирорезонанс, ларморовский радиус вращения электрона, ведущий центр (guiding center) вращающегося электрона.	3	2	2	0	4
2.	Тема 2. Поведение электрона (плазмы) в одновременно присутствующих постоянном магнитом поле и поперечном (продольном) переменном электрическом поле, как простейшая имитация воздействия проходящей радиоволны.	3	4	4	0	6
3.	Тема 3. Поведение электрона (плазмы) в одновременно присутствующих постоянном магнитом поле и поперечном переменном вращающемся электрическом поле. Уравнения Максвелла. Приведение уравнений Максвелла к уравнению типа Шредингера/Гельмгольца.	3	4	4	0	6
4.	Тема 4. Фазовый и групповой коэффициенты преломления для радиоволн в магнитоактивной плазме и их отображение на дисперсионной зависимости.	3	2	2	0	6
5.	Тема 5. Вертикальное зондирование ионосферы. Ионограммы. Получение модельных ионограмм по заданному вертикальному профилю электронной концентрации.	3	4	4	0	10
6.	Тема 6. Использование опыта, накопленного в квантовой механике в решении обратных задач, к некоторым радиофизическим задачам, на примере зондирования ионосферы.	3	4	4	0	6
7.	Тема 7. Простой способ восстановления Ne(h)-профиля по экспериментальным ионограммам	3	2	4	0	10
8.	Тема 8. Наблюдение ионосферных неоднородностей на ионограммах.	3	2	0	0	6
9.	Тема 9. Наблюдение ионосферных неоднородностей на различных когерентных и некогерентных радарах. Брегговское и френелевское рассеяния	3	2	0	0	6

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Акустическое зондирование как пример дистанционного зондирования отражающих объектов, расположенных в жидкости	3	2	4	0	10
	Итого		28	28	0	70

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Поведение электрона (плазмы) в постоянном магнитом поле, гирочастота и гирорезонанс, ларморовский радиус вращения электрона, ведущий центр (guiding center) вращающегося электрона.

Поведение электрона (плазмы) в постоянном магнитом поле, гирочастота и гирорезонанс, ларморовский радиус вращения электрона, ведущий центр (guiding center) вращающегося электрона; поведение электрона (плазмы) в одновременно присутствующих постоянном магнитом поле и поперечном (продольном) постоянном электрическом поле, дрейфовый ток, педерсеновская, холловская (продольная) проводимости.

Тема 2. Поведение электрона (плазмы) в одновременно присутствующих постоянном магнитом поле и поперечном (продольном) переменном электрическом поле, как простейшая имитация воздействия проходящей радиоволны.

Поведение электрона (плазмы) в одновременно присутствующих постоянном магнитом поле и поперечном (продольном) переменном электрическом поле, как простейшая имитация воздействия проходящей радиоволны, прецессия электронного вращения или круговое вращение ведущего центра, гибридные резонансные частоты.

Тема 3. Поведение электрона (плазмы) в одновременно присутствующих постоянном магнитом поле и поперечном переменном вращающемся электрическом поле. Уравнения Максвелла. Приведение уравнений Максвелла к уравнению типа Шредингера/Гельмгольца.

Поведение электрона (плазмы) в одновременно присутствующих постоянном магнитом поле и поперечном переменном вращающемся электрическом поле, как имитация воздействия проходящей радиоволной. Уравнения Максвелла. Приведение уравнений Максвелла к уравнению типа Шредингера/Гельмгольца. Выбор между формами представления дифференциального уравнения в зависимости от волнового числа или от частоты.

Тема 4. Фазовый и групповой коэффициенты преломления для радиоволн в магнитоактивной плазме и их отображение на дисперсионной зависимости.

Фазовый и групповой коэффициенты преломления для радиоволн в магнитоактивной плазме и их отображение на дисперсионной зависимости. Резонансы и точки отражения на дисперсионной зависимости. Диаграмма Клеммова-Маллали-Эллиса. Характеристические моды распространения обыкновенная и необыкновенная (лево- и правополяризованная) волны. Широтные и высотные зависимости фазового коэффициента преломления.

Тема 5. Вертикальное зондирование ионосферы. Ионограммы. Получение модельных ионограмм по заданному вертикальному профилю электронной концентрации.

Вертикальное зондирование ионосферы. Ионограммы. Получение модельных ионограмм по заданному вертикальному профилю электронной концентрации на основе подсчета группового и фазового путей обыкновенной и необыкновенной мод для модельных слоев. Действующая (virtual), фазовая/фазометрическая и истинная высот. Высокоточное определение высоты отражения методом стационарной фазы и методом наибольшей энтропии в спектральном пространстве. Определение вертикальной групповой и фазовой скоростей.

Тема 6. Использование опыта, накопленного в квантовой механике в решении обратных задач, к некоторым радиофизическим задачам, на примере зондирования ионосферы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Использование опыта, накопленного в квантовой механике в решении обратных задач, к некоторым радиофизическим задачам, на примере зондирования ионосферы, где в роли потенциала используется пространственно переменная концентрация плазмы (электронная концентрация). Аналогия между распространением радиоволны в ионизированной среде и волноводным распространением.

Тема 7. Простой способ восстановления Ne(h)-профиля по экспериментальным ионограммам

Простой способ восстановления Ne(h)-профиля по экспериментальным ионограммам.

Использование программ POLAN и ITERAN восстановления Ne(h)-профиля. Сравнение их возможностей. Возможности таких программ в выделении перемещающихся ионосферных возмущений. Возможности этих программ по использованию данных двух магнитоионных следов одного ионосферного слоя.

Тема 8. Наблюдение ионосферных неоднородностей на ионограммах.

Наблюдение ионосферных неоднородностей на ионограммах. Множественное расслоение следов, появление дополнительных (сопутствующих, дубликативных, двойных, дуальных и вилообразных) следов, тонкая фазовая структура следов слоев, фокусировка/дефокусировка отраженных сигналов, рассеяние. Различия в проявлении на ионограммах неоднородностей разного пространственного масштаба.

Тема 9. Наблюдение ионосферных неоднородностей на различных когерентных и некогерентных радарах. Брегговское и френелевское рассеяния

Наблюдение ионосферных неоднородностей на различных когерентных и некогерентных радарах. Сверхточное наблюдение ионосферных изменений через регистрацию плазменной линии на радаре некогерентого рассеяния. Брегговское и френелевское рассеяния. Результаты наблюдений радаров различных типов: SuperDARN, MU, Arecibo. Совместное использование радаров вместе с камерами свечения ночного неба. Карты полного электронного содержания и карты возмущений полного электронного содержания.

Тема 10. Акустическое зондирование как пример дистанционного зондирования отражающих объектов, расположенных в жидкости

Акустическое зондирование как пример дистанционного зондирования отражающих объектов, расположенных в жидкости. Использование при приеме преломленного/отраженного сигнала как одного акустического приемника, так линейки акустических приемников. Использование основной информации, содержащейся в отраженном сигнале: амплитуды и фазы. Изучение амплитудного затухания с расстоянием и скорости распространения волны по фазовым сдвигам.

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 №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Видеолекция о физике плазмы - http://lectoriy.mipt.ru/lecture/Physics-Electricity-L28-Kozel-131210.01

Лекции о физике плазмы - http://www.gpi.ru/Plasmas_Lectures.pdf

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Обработка ионограмм - atm563.phys.msu.su/manuals/IONOGRAMMs.pdf

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Выделение ионосферных неоднородностей на ионограммах - http://vestnik.geospace.ru/index.php?id=182

доклад на научной конференции - http://www.ursi.org/proceedings/procGA17/papers/Paper_G25-3(1504).pdf

Лекции о физике плазмы - http://www.gpi.ru/Plasmas_Lectures.pdf

Новые методы геофизических исследований скважин (ГИС) - http://pts.mi-perm.ru/conf/downloads/2011-03-23-11.pdf

Обратная и прямая задачи (книга Послушная квантовая механика) - http://www.enu.kz/repository/repository2014/posluwnaya-kvantovaya.pdf

Энциклопедия низкотемпературной плазмы. Часть 1 - Фортов В.Е., Кузнецов В.Д., Ружин Ю.Я., Андреева Е.С., Афраймович Э.Л., Беликович В.В., Гуревич А.В., Карпачев А.Т., Куницын В.Е., Молотков И.А., Терещенко Е.Д. и др. Энциклопедия низкотемпературной плазмы. Серия Б. Справочные приложения, базы и банки данных. Ионосферная плазма. Том I-3. Часть 1. Издательство: Янус-К, Год: 2008, 510 с. Online-ссылка: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/journal/o_27162

Энциклопедия низкотемпературной плазмы. Часть 2 - Фортов В.Е., Кузнецов В.Д., Ружин Ю.Я., Андреева Е.С., Афраймович Э.Л., Беликович В.В., Борисов Н.Д., Грач С. М., Гуревич А.В., Гущин М.Е., Данилкин Н.П., Еременко В.А., Журавлев С.В., Иванов В.А. и др. Энциклопедия низкотемпературной плазмы. Серия Б. Справочные приложения, базы и банки данных. Ионосферная плазма. Том I-3. Часть 2. Издательство: Янус-К, Год: 2009, 514 с. Online-ссылка: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/journal/o_32642

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция - это ведущая форма группового обучения. Ведущей она является потому, что именно с нее начинается изучение каждой новой дисциплины, темы. И только после лекции следуют другие, подчиненные ей формы обучения: семинары, практические занятия и т. д. В лекции материал излагается в глубоко осмысленной лектором иерархии важности терминов и объектов изучения и их перекрестных связей. При чтении книг эта иерархия зачастую пропадает в силу планарного представления текста и ограниченными полиграфическими возможностями выделения текста. Поэтому конспектирование лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента, отслеживающего не только фактологическую информацию, но иерархию объектов и связей между ними. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения. Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.
практические занятия	Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ. В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа студента - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов). Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, не менее 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части - процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, самостоятельное освоение программных средств расчета и обработки данных, экспериментальной аппаратуры. Для поиска современной научной литературы рекомендуется использовать специализированные научные поисковые системы, такие как Google Академия (scholar.google.com) и БД Scopus (http://www.scopus.com) и Web of Science. Подробно поиск в системе Scopus рассмотрен на интернет-ресурсах: "Алгоритм поиска информации в базе данных SCOPUS" http://www.lib.tsu.ru/win/guide/udal_res/SCOPUS.pdf "Использование реферативной базы данных Scopus в научной работе" http://www.library.spbu.ru/blog/wp-content/uploads/2016/03/SPbSU_Scopus_advanced.pdf 'База данных Scopus" http://science.spb.ru/sci/index/scopus в методическом пособии: Дудникова О. В., Бондаренко С. А. Методика поиска в базе данных Scopus. Учебно-методическое пособие. - Ростов н/д: ЗНБ ЮФУ, 2011. - 29 с. (http://ufabist.ru/wp-content/uploads/2015/09/Scopus_Metodika-poiska.pdf)
экзамен	Экзамен как форма итогового контроля имеет целью выявить и оценить знания, практические умения и навыки обучающихся за курс дисциплины, проводятся в соответствии с рабочим учебным планом в объеме рабочей программы. Экзамен проводится путем письменного и устного ответов на вопросы, указанные в билете. В каждый билет входит два-три теоретических вопроса из различных разделов программы. В процессе подготовки к экзамену обучающимся необходимо пользоваться лекционными записями и рекомендованной учебной литературой. Разрешается использование иного дополнительного материала, имеющегося у обучающегося. Изучая тематический материал, для обучающихся основополагающим является выделение основных положений, их осмысление и практическое применение. Положительным моментом является ассоциативное переложение теоретического знания на конкретную ситуацию. Важным является выявление взаимосвязи знания с будущей практической деятельностью. При оценке теоретических знаний учитывается участие обучающихся в работе на семинарских занятиях. Преподаватель, принимающий экзамен, может задавать дополнительные вопросы, ставить практические задачи.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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 "Радиофизика" и магистерской программе "Радиофизические методы по областям применения".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.02 Радиоинформатика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика
Профиль подготовки: Радиофизические методы по областям применения
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0332-6, 500 экз. Online-ссылка: http://znanium.com/bookread2.php?book=424601

Электродинамика: Учебное пособие / И.И. Каликинский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 159 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-006771-1, Online-ссылка: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406832

Основы радиооптики: Учебное пособие/Локшин Г. Р., 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 344 с.: 60x90 1/16. - (Физтеховский учебник) (Обложка) ISBN 978-5-91559-173-7, 500 экз. Online-ссылка: http://znanium.com/bookread2.php?book=486428

Бердышев, В. П. Радиолокационные системы [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин [и др.]; под общ. ред. В. П. Бердышева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 400 с. Online-ссылка: http://znanium.com/bookread.php?book=442536

Ботов, М. И. Введение в теорию радиолокационных систем [Электронный ресурс] : монография / М. И. Ботов, В. А. Вяхирев, В. В. Девотчак; ред. М. И. Ботов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 394 с. Online-ссылка: http://znanium.com/bookread.php?book=492976

Дополнительная литература:

Лекции по физике плазмы: Учебное пособие / Д.А. Франк-Каменецкий. - 3-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2008. - 280 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91559-002-0, Online-ссылка: http://znanium.com/bookread2.php?book=167506

Физика газового разряда / Ю.П. Райзер. - 3-е изд., перераб. и доп. - Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 736 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91559-019-8, Online-ссылка: http://znanium.com/bookread2.php?book=210610

Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Филонов, А. Н. Фомин, Д. Д. Дмитриев [и др.] ; ред. А. А. Филонов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3107-8 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505864

Радионавигационные системы воздушных судов: Учебник / О.Н. Скрыпник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 348 с.: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=399612

Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. М.: Лаборатория знаний, 2015. 265 с. Online-ссылка: https://e.lanbook.com/book/66334#book_name

Котельников, И.А. Лекции по физике плазмы - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 384 с. Online-ссылка: https://e.lanbook.com/reader/book/94109/

Сивухин Д.В. Общий курс физики: учеб. пособие, Т.3 Электричество. М.:Физматлит, 2009. 656 с. Online-ссылка: https://e.lanbook.com/book/2317#book_name

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.02 Радиоинформатика

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика
Профиль подготовки: Радиофизические методы по областям применения
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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 Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ