

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Радиофизика и радиоэлектроника

Направление подготовки: 03.03.02 - Физика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) Таюрская Г.В.

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-3	готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен демонстрировать способность и готовность:

Шифр компетенции

ПК-3 Расшифровка приобретаемой компетенции

готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.03.02 "Физика (не предусмотрено)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе в 4 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 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	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Сигналы.	4	2	0	0	4
2.	Тема 2. Линейные цепи, параметры цепи	4	2	0	0	4
3.	Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии	4	2	0	0	4
4.	Тема 4. Анализ линейных цепей при гармонических воздействиях.	4	2	0	0	4
5.	Тема 5. Частотные характеристики и свойства цепей.	4	2	0	4	4
6.	Тема 6. Колебательные цепи при гармоническом воздействии	4	2	0	8	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Элементы общей теории четырехполюсников.	4	2	0	0	4
8.	Тема 8. Переходные процессы в электрических цепях.	4	2	0	4	4
9.	Тема 9. Энергетические диаграммы полупроводников.	4	2	0	0	4
10.	Тема 10. Биполярный транзистор.	4	2	0	0	4
11.	Тема 11. Полевые транзисторы.	4	2	0	0	4
12.	Тема 12. Основы микроэлектроники. Интегральные схемы.	4	2	0	0	4
13.	Тема 13. Усилительные устройства.	4	2	0	0	4
14.	Тема 14. Аперриодический усилитель.	4	2	0	4	4
15.	Тема 15. Резонансный, дифференциальный и операционные усилители.	4	2	0	0	4
16.	Тема 16. Генерация электрических колебаний.	4	2	0	8	4
17.	Тема 17. Нелинейное преобразование сигналов.	4	2	0	8	4
18.	Тема 18. Основы цифровой электроники.	4	2	0	0	4
	Итого		36	0	36	72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Сигналы.

Определение сигнала, канала, радиосистемы. Классификация сигналов. Периодические и непериодические сигналы. Спектральное представление периодических сигналов рядами Фурье. Непериодический сигнал. Прямое и обратное преобразование Фурье. Спектральная плотность. Некоторые свойства преобразования Фурье. Спектры непериодических сигналов

Тема 2. Линейные цепи, параметры цепи

Параметры цепи. Идеализированные пассивные элементы. Идеализированные активные элементы. источник питания. Идеализированный источник напряжения. Идеализированный источник тока

Простейшая цепь постоянного тока: последовательная эквивалентная схема генератора напряжения; последовательная эквивалентная схема генератора тока.

Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии

Символическая форма представления гармонического колебания, комплексные амплитуды напряжения и тока. комплексное входное сопротивление. Законы Ома и Кирхгофа для комплексных амплитуд. Элементарные цепи переменного тока. Эквивалентные схемы генератора гармонических колебаний. Согласование генератора с нагрузкой.

Тема 4. Анализ линейных цепей при гармонических воздействиях.

Расчет цепей на основе законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Частотные функции линейных цепей. Двухполюсники и четырехполюсники. Входные функции, передаточные функции. Элементарные цепи переменного тока. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Компенсированный делитель напряжения.

Тема 5. Частотные характеристики и свойства цепей.

Двухполюсники, входное сопротивление, характеристики, активная и реактивная составляющие мощности. Четырехполюсники, комплексный коэффициент передачи, характеристики. Частотные характеристики цепей с одним электроёмким элементом. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Компенсированный делитель напряжения.

Тема 6. Колебательные цепи при гармоническом воздействии

Последовательный колебательный контур. Энергетические соотношения в колебательном контуре. Добротность контура. Параллельные колебательные контуры. Входные и передаточные функции последовательного контура. Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства последовательного колебательного контура. Сложные схемы колебательных контуров.

Тема 7. Элементы общей теории четырехполюсников.

Основные уравнения теории четырехполюсников. Системы матричных коэффициентов, Эквивалентные схемы пассивных линейных четырехполюсников. Физический смысл матричных коэффициентов. Матрицы параметров сложных четырехполюсников. Применение общей теории четырехполюсников при расчете сложных электрических цепей.

Тема 8. Переходные процессы в электрических цепях.

Основные понятия и определения. Классический метод расчета переходных процессов. Временной метод, Включение цепи на напряжение любой формы. Метод интеграла Дюамеля. Единичный импульс. Переходные характеристики цепей. Переходные процессы при воздействии на цепь импульса напряжения. Свободные колебания в контуре.

Тема 9. Энергетические диаграммы полупроводников.

Образование электронно-дырочного перехода. Разновидности электрических переходов. Вольт-амперная характеристика электронно-дырочного перехода. Емкость электронно-дырочного перехода. Контакт металл-полупроводник. Полупроводниковые диоды. Основные типы диодов, их параметры и характеристики, применение.

Тема 10. Биполярный транзистор.

Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Режимы работы транзистора. Способы включения и вольт-амперные характеристики биполярного транзистора. Физические эквивалентные схемы и дифференциальные статические параметры биполярного транзистора при включении с общей базой и общим эмиттером. Высокочастотные свойства биполярного транзистора.

Тема 11. Полевые транзисторы.

Классификация полевых транзисторов. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Статические характеристики, параметры и эквивалентные схемы транзистора с управляющим р-п переходом. Устройство и принцип действия МДП-транзисторов. Характеристики и параметры МДП-транзисторов.

Тема 12. Основы микроэлектроники. Интегральные схемы.

Транзисторы полупроводниковых интегральных схем. Интегральные п-р-п транзисторы: многоэмиттерные и многоколлекторные транзисторы; супербета транзисторы: транзисторы с барьером Шоттки. Диоды в интегральном исполнении. Интегральные схемы на полевых транзисторах п-МОП-транзисторах. КМОП-структуры. Запоминающие устройства на п-МОП-транзисторах.

Тема 13. Усилительные устройства.

Классификация усилителей. Структурная схема усилительного каскада. Параметры и характеристики усилителей, коэффициент усиления, частотные и нелинейные искажения, КПД, входное и выходное сопротивления, классы усиления, обеспечение выбора рабочей точки, шумы в усилителях. Классы усиления. Обратная связь и ее влияние на параметры усилителя.

Тема 14. Аperiodический усилитель.

Электрическая схема усилительного каскада при включении транзистора с общим эмиттером.

Назначение всех элементов в схеме. Эквивалентная схема, коэффициент усиления, причины завалов частотной характеристики. Усилители с отрицательной обратной связью. Сравнительная характеристика усилителей с различными схемами включения транзисторов.

Тема 15. Резонансный, дифференциальный и операционные усилители.

Основные свойства и параметры резонансного усилителя. Электрическая схема резонансного усилителя и назначение всех элементов в схеме. Электрическая схема и принцип работы дифференциального усилителя. Операционный усилитель. Основные схемы включения операционных усилителей. Реализация математических операций над аналоговыми сигналами.

Тема 16. Генерация электрических колебаний.

Генерация электрических колебаний. Классификация генераторов. Условие генерации, баланс фаз и амплитуд. колебательные характеристики. Генераторы с использованием колебательного контура. Генераторы с использованием RC-цепей: генератор с цепочкой Вина и трехзвенной RC-цепи. Генераторы на операционных усилителях.

Тема 17. Нелинейное преобразование сигналов.

Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала. Умножение частоты. Преобразование частоты, комбинационные частоты. Модуляция, схемы амплитудной модуляции. Детектирование, схемы детектирования амплитудно-модулированных сигналов.

Схемы детектирования амплитудно-модулированных сигналов.

Тема 18. Основы цифровой электроники.

Основы булевой алгебры. Двоичная алгебра. Основные правила алгебры логики. Логические функции, таблицы истинности. логические схемы. Способы минимизации логических функций и реализация переключательных функций. Особенности схемного построения логических элементов. Базовые элементы логических схем. Дiodные логические элементы.

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

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)

Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы - школа Год: 2000 Страниц: 462 ISBN: 5-06-003843-2 Формат: DjVu Размер: 5.8 Мб Язык: русский Учебник

И.С. Гоноровский - Радиотехнические цепи и сигналы - Формат: djvu Размер: 4.91 Mb

Нефедов В.И., Сигов А.С. Основы радиоэлектроники и связи. - Учеб. пособие 2009 год. 735 стр. djvu. 11.7 Мб.

Першин В. Т. Основы радиоэлектроники - Учеб. пособие 2006 год. 399 стр. PDF. 14.5 Мб.

Стешенко О.А. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть I - ISBN:5-7339-0232-9 Издательство: МИРЭА Язык: русский Год: 2000 Формат: djvu Размер: 3.2 Мб Страницы: 148

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Слушание и конспектирование лекций по праву считается одним из самых трудных видов учебной работ . Умение слушать и конспектировать не дано изначально, ему надо основательно учиться:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимо научиться (быстро, а это не так-то просто даже в знакомом материале) выделить основное, сформулировать своими словами, используя лекторские точные и яркие определения, и законспектировать. Не следует прибегать к обильным сокращениям слов - это не облегчает дела, а создает лишь видимость успешного конспектирования. 2. Неплохо при этом попытаться (одновременно, что тоже непросто) связать слушаемое и записываемое с уже известным слушателю по данной теме. Такая связь намного повышает эффективность слушания и организует память. Рекомендуется опережающая подготовка к следующему занятию. Желательно, по-возможности, максимально пользоваться этим нехитрым, но чрезвычайно эффективным приемом. 3. Желательно и в течение лекции применять опережающее понимание, пытаться уловить логическую последовательность излагаемой мысли, успеть обдумать и догадаться (хотя бы приблизительно), к какому умозаключению стремится лектор, какой вывод будет доказывать и каким образом. Высшим достижением опыта слушания лекций является улавливание и понимание цели занятия почти в самом его начале. Впрочем, большинство преподавателей цель лекции и ее краткое содержание (план) объявляют заранее (а некоторые ? даже на предыдущей лекции). Эти данные необходимо точно и своевременно записать. 4. Не следует стараться записать дословно все . Дословно следует записывать только то, что преподаватель сам диктует. 5. Не следует впадать и в другую крайность, и записывать только формулы и названия событий, процессов, имена авторов открытий и т.д. К каждой формуле (процессу, имени и т.д.) должно быть словесное описание. 6. Желательно (а в некоторых случаях - обязательно) выработать психологические приемы и навыки концентрации внимания. Даже хорошо тренированный человек может концентрировать свое внимание на одном предмете не более 25-30 минут. Опытный лектор обычно учитывает спад интереса слушателей, чередуя разные приемы и методы изложения, изменяя тембр и громкость голоса и т.д. Но и со стороны слушателей активный самоконтроль своего внимания не помешает. Очень важно вовремя ловить себя на посторонних мыслях и исключать их волевым усилием. 7. Прочитывать записанное следует 3-4 раза. Первый раз ? часа через 3-4 (в тот же день вечером), потом ? через 1-2 дня, потом ? перед следующим занятием. Не следует все, пройденное за полгода ?изучать? один раз, за день-два до сессии. Прежде чем перечитывать материал надо попытаться вспомнить самостоятельно, о чем шла речь на лекционном занятии (и как). 8. При работе с конспектом желательно дополнять его материалом учебника и др. литературы, как рекомендованной преподавателем, так и найденной самостоятельно. Лучше всего делать это в форме ссылок на полях конспекта, для чего их следует оставлять не менее 3 см. Все это позволит студенту выработать навык работы с научной литературой, специальными пособиями и справочниками и т.д. И сам конспект, если он аккуратно и грамотно составлен, непременно станет не только образовательным фондом учащегося, но и профессиональным фондом будущего специалиста.
лабораторные работы	<p>Лабораторные работы - это основной вид учебных занятий, направленный на экспериментальное подтверждение теоретических положений.</p> <p>В процессе лабораторных занятий студенты выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.</p> <p>Выполнение лабораторных работ направлено на:</p> <ul style="list-style-type: none"> обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины; формирование умений применять полученные знания в практической деятельности; выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы. <p>Учебные дисциплины, по которым планируется проведение лабораторных занятий и их объемы, определяются рабочим учебным планом по специальности.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа выполняет ряд функций в образовательном процессе. К ним относятся: приобщение к творческой деятельности; повышение уровня умственного труда; формирование и развитие профессиональных качеств будущего специалиста; самостоятельный поиск и отбор необходимой информации.</p> <p>Самостоятельная работа студентов проводится с целью:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизации и закрепления полученных знаний и умений студентов, - углубления и расширения теоретических знаний, - формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу, - формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, - развития исследовательских умений. <p>Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется программой самостоятельной работы по дисциплине, междисциплинарному курсу или профессиональному модулю.</p>
зачет	<p>Обучающийся должен продемонстрировать 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.</p>

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.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

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 03.03.02 "Физика" и профилю подготовки "не предусмотрено".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.3 Радиофизика и радиоэлектроника

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 03.03.02 - Физика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Основы радиоэлектроники / Першин В.Т. - Мн.: Вышэйшая школа, 2006. - 399 с. - Режим доступа: <http://znaniyum.com/catalog/product/509733>
2. Котельников, В.А. Собрание трудов : учебник : в 5 томах / В.А. Котельников, А.М. Николаев ; составитель А.С. Прохоров. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. - Том 5: Основы радиотехники. Часть 2. - 2014. - 312 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. ? URL: <https://e.lanbook.com/book/72003>
3. Таюрская Г.В., Масленникова Ю.С. Радиофизика и радиоэлектроника [Электронный ресурс]: конспект лекций / Г.В. Таюрская, Ю.С. Масленникова. - Казань: Казан. ун-т, 2015. - 314 с. - URL: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_45_A5-001016.pdf

Дополнительная литература:

1. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко; под редакцией А. А. Данилина. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 408 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/89927>
2. Практическая радиоэлектроника : учебное пособие / С.А. Бирюков, В.А. Васильев, Ю.А. Виноградов, А.В. Дьяков. ? Москва : ДМК Пресс, 2007. ? 288 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. ? URL: <https://e.lanbook.com/book/826>
3. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях: монография / М.А. Басараб, В.К. Волосюк, О.В. Горячкин, А.А. Зеленский ; под редакцией В.Ф. Кравченко. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. ? 544 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59487>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.3 Радиофизика и радиоэлектроника

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

Направление подготовки: 03.03.02 - Физика
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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 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.

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.