

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

Радиофизика и электроника (спецпрактикум по радиофизике)

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

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) доцент, к.н. (доцент) Тюрин В.А. (Кафедра радиофизики, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), Vladimir.Tiourin@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-1	способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ПК-2	способностью использовать основные методы радиофизических измерений
ПК-6	способностью к проведению занятий в учебных лабораториях образовательных организаций высшего образования
ПК-7	владением методикой проведения учебных занятий в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные положения в области теории спектров сигналов, активных и пассивных фильтров, задерживающих цепей, усилительных и генераторных устройств, теории колебаний и синхронизации, теории ошибок и обработки эксперимента, принципы действия аналоговых и цифровых радиоизмерительных приборов.

Должен уметь:

ориентироваться в вопросах построения и анализа радиотехнических схем, а также применения современной элементной базы, пользоваться основными методами описания колебательных и волновых процессов в различных средах, методами расчета радиотехнических и электронных систем.

Должен владеть:

навыками практической работы с современными радиотехническими устройствами и измерительными приборами, методами измерений и методами обработки данных, методами учета и минимизации ошибок эксперимента.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- к решению задач, связанных с использованием электромагнитных сигналов для передачи, приема и обработки информации в радиотехнических цепях,
- к использованию современных методов обработки сигналов, основных принципов и законов построения и функционирования радиотехнических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами, методов анализа электромагнитных процессов в этих цепях,
- к эксплуатации современной радиофизической аппаратуры и оборудования,
- к работе с современными образовательными и информационными технологиями.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.37 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.03.03 "Радиофизика (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

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 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 184 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 184 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 140 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре; зачет в 6 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. СИГНАЛЫ. 2). Лабораторная работа ТЕОРЕМА КОТЕЛЬНИКОВА.	5	0	0	15	8
1.	Тема 1. СИГНАЛЫ. 1). Лабораторная работа АМПЛИТУДНЫЕ СПЕКТРЫ СИГНАЛОВ.	5	0	0	15	10
2.	Тема 2. ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ. 3). Лабораторная работа ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ФИЛЬТРЫ.	5	0	0	15	8
2.	Тема 2. ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ. 4). Лабораторная работа АКТИВНЫЕ ФИЛЬТРЫ.	5	0	0	16	8
2.	Тема 2. ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ. 5). ЛИНИЯ ЗАДЕРЖКИ	5	0	0	15	8
3.	Тема 3. УСИЛИТЕЛИ. 6). Лабораторная работа ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В УСИЛИТЕЛЯХ.	5	0	0	16	10
3.	Тема 3. УСИЛИТЕЛИ. 8). Лабораторная работа ШИРОКО-ПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ.	6	0	0	12	10
3.	Тема 3. УСИЛИТЕЛИ. 7). Лабораторная работа ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ.	6	0	0	12	12
4.	Тема 4. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВАХ. 11). Лабораторная работа ФАЗОВАЯ АВТОПОДСТРОЙКА ЧАСТОТЫ.	6	0	0	12	12
4.	Тема 4. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВАХ. 10). Лабораторная работа ГЕНЕРАТОР НА ДИОДЕ С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ.	6	0	0	12	12

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВАХ. 12). Лабораторная работа РЕГЕНЕРИРОВАННЫЙ КОНТУР.	6	0	0	12	12
4.	Тема 4. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВАХ. 9). Лабораторная работа LC-ГЕНЕРАТОР.	6	0	0	12	10
5.	Тема 5. ИМПУЛЬСНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ. 13). Лабораторная работа СИНХРОНИЗАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА ЛИНЕЙНО-ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ НАПРЯЖЕНИЯ	6	0	0	10	10
6.	Тема 6. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ. 14). Лабораторная работа АНТЕННЫ.	6	0	0	10	10
Итого			0	0	184	140

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. СИГНАЛЫ. 2). Лабораторная работа ТЕОРЕМА КОТЕЛЬНИКОВА.

2). Лабораторная работа ТЕОРЕМА КОТЕЛЬНИКОВА. Обобщенный спектр сигнала. Дискретизация и восстановление аналогового сигнала на основе теоремы Котельникова. Анализ причин появления ошибок при восстановлении аналогового сигнала. Экспериментальная оценка ошибки восстановления.

Тема 1. СИГНАЛЫ. 1). Лабораторная работа АМПЛИТУДНЫЕ СПЕКТРЫ СИГНАЛОВ.

1). Лабораторная работа АМПЛИТУДНЫЕ СПЕКТРЫ СИГНАЛОВ. Спектр сигнала. Дискретный (линейчатый) спектр. Спектр периодического сигнала. Спектры сигналов на входе и выходе линейной цепи. Аппаратурные методы анализа спектра сигнала.

Тема 2. ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ. 3). Лабораторная работа ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ФИЛЬТРЫ.

3). Лабораторная работа ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ФИЛЬТРЫ. Четырехполюсники. Системы параметров. Вторичные пара-метры четырехполюсника. Цепочечные LC-фильтры как четырехполюсники. Многозвенный фильтр нижних частот (ФНЧ) как модель отрезка длинной линии. Измерение характеристических параметров ФНЧ.

Тема 2. ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ. 4). Лабораторная работа АКТИВНЫЕ ФИЛЬТРЫ.

4). Лабораторная работа АКТИВНЫЕ ФИЛЬТРЫ. Элементы синтеза фильтра с заданной частотной характеристикой. Фильтры Баттерворта, Чебышева, Бесселя. Расчет и выбор элементов реализуемых фильтров.

Тема 2. ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ. 5). ЛИНИЯ ЗАДЕРЖКИ

линии как функциональный узел задержки сигнала во времени. Процессы в линии при вариации нагрузки и внутреннего сопротивления источника. Экспериментальное исследование задержки прямоугольного импульса искусственной линией. Формирование прямо-угольного импульса отрезком длинной линии. Экспериментальная проверка с помощью линии задержки.

Тема 3. УСИЛИТЕЛИ. 8). Лабораторная работа ШИРОКО-ПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ.

8). Лабораторная работа ШИРОКО-ПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ. Причины уменьшения коэффициента усиления на низких и высоких частотах. Коррекция частотных характеристик. Частотные и временные характеристики, их взаимосвязь.

Тема 3. УСИЛИТЕЛИ. 6). Лабораторная работа ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В УСИЛИТЕЛЯХ.

. Принцип работы электронного усилителя. Базовые схемы усилителей на биполярном и полевом транзисторах, на радио-лампе. 6). Лабораторная работа ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В УСИЛИТЕЛЯХ. Типы обратных связей. Влияние отрицательной обратной связи на характеристики линейного усилителя. Стабилизирующее действие отрицательной обратной связи.

Тема 3. УСИЛИТЕЛИ. 7). Лабораторная работа ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ.

7). Лабораторная работа ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ. Понятие о симметричном и синфазном сигналах. Подавление синфазного сигнала в дифференциальном усилителе.

Тема 4. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВАХ. 11). Лабораторная работа ФАЗОВАЯ АВТОПОДСТРОЙКА ЧАСТОТЫ.

11). Лабораторная работа ФАЗОВАЯ АВТОПОДСТРОЙКА ЧАСТОТЫ. Анализ режимов работы ФАПЧ на базе метода фазовой плоскости. Экспериментальная проверка выводов теории.

Тема 4. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВАХ. 10). Лабораторная работа ГЕНЕРАТОР НА ДИОДЕ С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ.

ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ. Фазовый портрет автоколебаний. Переход от гармонических колебаний к релаксационным в LC-генераторе с отрицательным сопротивлением. Построение фазового портрета установления автоколебаний с использованием эмпирической вольт-амперной характеристики диода.

Тема 4. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВАХ. 12). Лабораторная работа РЕГЕНЕРИРОВАННЫЙ КОНТУР.

12). Лабораторная работа РЕГЕНЕРИРОВАННЫЙ КОНТУР. Свободные и вынужденные колебания в линейных и нелинейных радиоцепях. Резонансные явления. Принудительная синхронизация (захватывание) LC-генератора гармонических колебаний. Экспериментальная проверка выводов теории, использующей метод медленно меняющихся амплитуд.

Тема 4. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВАХ. 9). Лабораторная работа LC-ГЕНЕРАТОР.

9). Лабораторная работа LC-ГЕНЕРАТОР. Автоколебания. Мягкое и жесткое самовозбуждение автоколебательной системы. Исследование транзисторного LC-генератора методом средней крутизны. Измерение средней крутизны.

Тема 5. ИМПУЛЬСНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ. 13). Лабораторная работа СИНХРОНИЗАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА ЛИНЕЙНО-ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ НАПРЯЖЕНИЯ

13). Лабораторная работа СИНХРОНИЗАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА ЛИНЕЙНО-ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ НАПРЯЖЕНИЯ. Устанавливаются требования к элементам идеального ГЛИН. Однопереходный транзистор как управляемый ключ. Принудительная синхронизация ГЛИН. Области синхронизации при синхронизации сигналами различной формы. Явление самоэкранирования. Экспериментальное определение областей синхронизации при различных формах

Тема 6. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ. 14). Лабораторная работа АНТЕННЫ.

Изучаются основные положения теории рупорных антенн сантиметрового диапазона, их первичные и вторичные параметры, технические характеристики. Экспериментальное исследование характеристик, калибровка детектора СВЧ колебаний и диаграмм направленности антенн.

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)

КнигаФонд - <http://www.knigafund.ru>

Популярно об электронике - <http://www.radiokot.ru>

Радиолоцман - <http://www.radiolocman.ru>

Сайт кафедры радиофизики - <http://radiosys.ksu.ru>

Сайт учебных пособий кафедры радиофизики - <http://student.istamendil.info>

ЭБС БиблиоРоссика - <http://bibliorossica.com/>

ЭБС Знаниум - <http://znanium.com/>

ЭБС ЛАНЬ - <http://e.lanbook.com/>

Электроника для всех - <http://www.easyelectronics.ru>

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных работ

1. При получении темы лабораторной работы, студент должен получить у инженера лаборатории учебно-методическое пособие по лабораторной работе и технические описания приборов в твердом и в электронном виде. Затем необходимо обсудить с преподавателем основные положения теории, которым следует уделить внимание. Готовить теорию и приборы можно вне лаборатории. При подготовке теории следует составлять конспект, что помогает запоминанию материала.
2. Изучать раздел 'Работа с прибором' следует, находясь непосредственно перед изучаемым прибором. После консультаций с инженером лаборатории, необходимо включить прибор и проследить за реакцией прибора на манипуляции с органами управления.
3. После того как сдана теория и комплект приборов, следует внимательно прочитать все пункты задания и составить алгоритм измерений.
4. Перед началом работы следует включить все приборы комплекта радиоизмерительного оборудования и прогреть их не менее 15 минут. Во время прогрева приборов внимательно прочитать все пункты задания на проведение эксперимента, чтобы составить для себя план эксперимента. Затем произвести необходимые измерения, последовательно выполняя все пункты задания и строго следуя всем рекомендациям. Результаты измерений занести в соответствующую таблицу рабочей тетради. Оценить реальность полученных результатов (правильность считывания показаний).
5. Обработка экспериментальных данных;
 - А) При обработке экспериментальных данных с помощью компьютера можно воспользоваться пакетами 'MathCad', 'MatLab' или 'Origin'. Массив данных, введенный для построения графика, следует усреднить, используя фитинг.
 - Б) При обработке экспериментальных данных вручную для построения графиков следует воспользоваться миллиметровой бумагой. Массив дискретных точек на графике необходимо подвергнуть графическому усреднению.
6. Анализ полученных результатов.

Окончив обработку данных, необходимо провести анализ полученных результатов. Анализ заключается в соотношении их качественным и количественным теоретическим оценкам и определении элементарных абсолютных и приведенных погрешностей, которые должны находиться в пределах 10%. При обнаружении несоответствия полученных результатов выводам теории, повторить измерения и найти допущенную ошибку.
7. Оформление отчета.
 - А) При оформлении отчета по лабораторной работе с помощью компьютера необходимо придерживаться рекомендаций к оформлению отчетов по научно-исследовательской работе. Отчет должен включать титульный лист с указанием
 - Организации, в которой выполнялась лабораторная работа
 - Названия лабораторной работы
 - Фамилии и номера группы исполнителя
 - Фамилии преподавателя.

Далее следует изложение конечных результатов в виде графиков и, при необходимости, таблиц. Весь материал должен быть расположен строго по пунктам задания. Каждый график должен иметь номер и подпись к рисунку. Каждый раздел должен заканчиваться очень кратким выводом. В конце отчета необходимо поместить раздел 'Заключение' с общим выводом по всем результатам работы

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

дисциплины 'Радиофизика и электроника'

(специализация по радиофизике)

Самостоятельную работу по данной дисциплине можно представить в виде комплекса отдельных видов работы, выполняемых последовательно. Рассмотрим их более подробно.

1. Изучение теории к лабораторной работе.

Данный вид самостоятельной работы имеет внеаудиторную форму, поскольку учебно-методические пособия по каждой лабораторной работе представлены как в бумажном, так и в электронном видах. Поэтому студент имеет возможность изучать теорию вне лаборатории. Несмотря на свободный режим, перед началом работы студенту рекомендуется обратиться к преподавателю и выяснить наиболее важные положения - 'реперные точки', на которые следует обратить особое внимание. Далее необходимо составить алгоритм будущего рассказа, взяв за основу те реперные точки, которые обозначил преподаватель. Для надежного восприятия изучать материал необходимо одновременно с подготовкой конспекта, который поможет сориентироваться во время рассказа.

2. Изучение комплекта радиоизмерительного оборудования.

Изучение оборудования следует производить по следующим пунктам:

- Назначение прибора;
- Основные технические характеристики;
- Принцип действия по блок-схеме;

- Работа с прибором.

Первые три пункта относятся к внеаудиторной работе. Технические описания изучаемых приборов представлены в достаточном количестве и бумажном, и в электронном видах, поэтому студент имеет свободный график работы. Последний же пункт предполагает работу в лаборатории, непосредственно с изучаемым прибором. В этом случае необходимо, по согласованию с инженером лаборатории, включить прибор и познакомиться с его реакцией на манипуляции с органами управления. Особое внимание следует обратить на то, как правильно производить отсчеты измеряемых величин.

3. Выполнение эксперимента;

Этот вид работы является аудиторным, хотя и полностью самостоятельным. Тем не менее, в критических случаях, студент может обратиться за помощью и к преподавателю и к инженеру лаборатории.

К выполнению эксперимента студент допускается только после сдачи теоретической части лабораторной работы. Перед началом работы следует включить все приборы комплекта радиоизмерительного оборудования и прогреть их не менее 15 минут. Во время прогрева приборов внимательно прочитать все пункты задания на проведение эксперимента, чтобы составить для себя план эксперимента. Затем произвести необходимые измерения, последовательно выполняя все пункты задания и строго следуя всем рекомендациям. Результаты измерений занести в соответствующую таблицу рабочей тетради. Оценить реальность полученных результатов (правильность считывания показаний).

4. Обработка экспериментальных данных;

А) При обработке экспериментальных данных с помощью компьютера можно воспользоваться пакетами 'MathCad', 'MatLab' или 'Origin'. Массив данных, введенный для построения графика, следует усреднить, используя фиттинг.

Б) При обработке экспериментальных данных вручную для построения графиков следует воспользоваться миллиметровой бумагой. Массив дискретных точек на графике необходимо подвергнуть графическому усреднению.

5. Анализ полученных результатов.

Окончив обработку данных, необходимо провести анализ полученных результатов. Анализ заключается в соотношении их качественным и количественным теоретическим оценкам и определении элементарных абсолютных и приведенных погрешностей, которые должны находиться в пределах 10%. При обнаружении несоответствия полученных результатов выводам теории, повторить измерения и найти допущенную ошибку.

6. Оформление отчета.

А) При оформлении отчета по лабораторной работе с помощью компьютера необходимо придерживаться рекомендаций к оформлению отчетов по научно-исследовательской работе. Отчет должен включать титульный лист с указанием

- Организации, в которой выполнялась лабораторная работа
- Названия лабораторной работы
- Фамилии и номера группы исполнителя
- Фамилии преподавателя.

Далее следует изложение конечных результатов в виде графиков и, при необходимости, таблиц. Весь материал должен быть расположен строго по пунктам задания. Каждый график должен иметь номер и подпись к рисунку. Каждый раздел должен заканчиваться очень кратким выводом. В конце отчета необходимо поместить раздел 'Заключение' с общим выводом по всем результатам работы

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.
Специализированная лаборатория.
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 03.03.03 "Радиофизика" и профилю подготовки "не предусмотрено".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.37 Радиофизика и электроника (специализация по радиофизике)*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Тюрин В.А., Бойко Б.П. Резисторный широкополосный усилитель на биполярном транзисторе. Учебно-методическое пособие., КФУ, 2011. ? 46 с. [Электронный ресурс] Сайт кафедры радиофизики. Режим доступа: http://radiosys.ksu.ru/wordpress/wp-content/uploads/2012/11/tyurin_shirokopolosnyj_usilitel.pdf - свободный.
2. Теория электрических цепей: Учебное пособие / В.И. Никулин. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/363299>
3. Арсеньев Г.Н. Бондаренко В.Н. Чепурнов И.А. Основы теории цепей: Учебное пособие / Г.Н. Арсеньев, В.Н. Бондаренко, И.А. Чепурнов; Под ред. Г.Н. Арсеньева. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 448 с.- [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=224548> - свободный.
4. Пасынков В.В. Полупроводниковые приборы/ Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Изд.: 'Лань' , 2009, 9-е изд. 480 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/300>
5. Глинченко А.С. Исследование параметров и характеристик полупроводниковых приборов с применением интернет-технологий: учеб. пособие. / Глинченко А.С., Егоров Н.М., Комаров В.А., Сарафанов А.В. - Изд.: 'ДМК Пресс'. - 2010, 352 с. [Электронный ресурс] Сайт ЭБС Лань.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/874>
6. Лебедев А.И. Физика полупроводниковых приборов. Изд.: 'Физматлит'. - 488 с. [Электронный ресурс] Сайт ЭБС Лань. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2244>

Дополнительная литература:

1. Тюрин, В. А. Цифровой запоминающий осциллограф. Устройство и принцип действия: учеб.-метод. пособие / В. А. Тюрин. - Казань: Казан. ун-т, 2016. - 101 с. [Электронный ресурс] Сайт КФУ.- Режим доступа: http://kpfu.ru/publication?p_id=144374 - свободный.
2. Бойко Б.П., Тюрин В.А. Спектр сигнала: учебно-методическое пособие / Б.П. Бойко, В.А. Тюрин.- Казань: Казанский федеральный университет, 2015.-38 с. [Электронный ресурс] Сайт КФУ. Режим доступа:http://kpfu.ru/publication?p_id=105781 свободный.
3. Тюрин В.А. Измерение частоты и интервалов времени. Учебно-методическое пособие. Казанский государственный университет. ? Казань, 2007, ? 30 с.. [Электронный ресурс] Сайт кафедры радиофизики. Режим доступа: <http://radiosys.ksu.ru/?p=734> - свободный.
4. Бойко Б. П. , Курганов А. Р. , Нугманов И. С. , Сюняев Р. З. Цифровой спектральный анализ и оконные функции (методическая разработка к лабораторному практикуму). Казань 2012, 30 . [Электронный ресурс] Сайт кафедры радиофизики. Режим доступа: http://radiosys.ksu.ru/book/kurganov_2012_01.pdf - свободный.
5. Тюрин В.А. Метод прямого цифрового синтеза в генераторах сигналов специальной формы SFG-2110 и АК ИП-3410/3: учебно-методическое пособие / В.А. Тюрин. - Казань: Казанский федеральный университет, 2015. - 74 с. [Электронный ресурс] Сайт КФУ.- Режим доступа:http://kpfu.ru/publication?p_id=138359- свободный.

6. Основы радиоэлектроники / Першин В.Т. - Мн.:Вышэйшая школа, 2006. - 399 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/509733>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.37 Радиофизика и электроника (спецпрактикум по
радиофизике)

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

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

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 "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.