



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Факультет (институт) физический
Кафедра радиопизики и радиоэлектроники



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики учебная

Наименование (тип) практики Б2.В.01 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Способ проведения практики стационарная

Форма проведения практики 3-семестр – непрерывная, 4 семестр – дискретная

Направление подготовки 03.03.03 Радиофизика

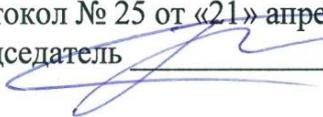
Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Радиоэлектронные устройства, методы обработки сигналов и автоматизации

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 25 от «21» апреля 2020 г.
Председатель  Буднев Н.М.

Иркутск 2020 г.

1. Цели учебной практики

Целями учебной практики Б2.В.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются:

- Знакомство с научными направлениями НИИ Иркутска.
- Получение первичных профессиональных знаний и умений в области математического моделирования радиофизических процессов и моделирования электронных схем с использованием специализированного программного обеспечения, в том числе получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности;
- Закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

2. Задачи учебной практики

Задачами учебной практики Б2.В.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются:

- Посещение научно-исследовательских установок на полигонах, знакомство с научными задачами, решаемыми на этих установках.
- Математическое моделирование физических процессов, на основе которых построено современное радиоэлектронное и оптическое оборудование, а также лежащих в основе методов радиофизических измерений.
- Моделирование электронных схем, входящих в состав современного радиоэлектронного и оптического оборудования.
- Исследование принципов работы и анализ основных характеристик моделируемых электронных схем.

3. Место учебной практики в структуре ОПОП ВО направления 03.03.03 Радиофизика

Учебная практика базируется на знаниях и умениях полученных при изучении дисциплин Математический анализ, Алгоритмы и языки программирования, Численные методы и математическое моделирование, Дифференциальные уравнения, Вычислительная физика (практикум на ЭВМ).

Учебная практика является предшествующей для дисциплин: Радиотехнические цепи и сигналы, Курсовая работа (по профилю) 2, Аналоговые методы обработки сигналов, Производственная практика (НИР), Производственная практика (преддипломной практики).

4. Способ и формы проведения учебной практики

Учебной практики Б2.В.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности состоит из двух частей:

Первая часть, Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, проводится в 3 семестре. Тип практики – выездная, форма – непрерывная.

Вторая часть, Б2.В.01.02(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, проводится в 4 семестре. Тип практики – стационарная, форма – дискретная.

5. Место и время проведения учебной практики

Первая часть, Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, 3 семестр, проводится на базе одной или нескольких научно-исследовательских организаций города Иркутска.

Вторая часть, Б2.В.01.02(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, 4 семестр, проводится на базе физического факультета ИГУ.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, компетенции:

- способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использование в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования (ПК-1);
- способностью использовать основные методы радиофизических измерений (ПК-2);

7. Структура и содержание учебной практики

Объем учебной практики (Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) и сроки ее проведения определяются учебным планом и составляет 1 1/3 недели.

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов из них для обучающихся очной формы обучения:

- контактная работа (консультации с руководителем практики от Университета) – 76 часов, включая время, отведенное на сдачу зачета с оценкой;
- самостоятельная работа 32 часов

План – график учебной практики

№	Наименование разделов (этапов) практики	Количество часов	Количество дней
1	2	3	4
1	Подготовительный. Инструктаж по технике безопасности. (3 семестр)	2	
2	Знакомство с научно-исследовательскими учреждениями, их экспериментальной базой и научными задачами (3 семестр)	16	6
3	Математическое и схемотехническое моделирование с использованием специализированного программного обеспечения (4 семестр)	40	
4	Оформление отчета,	14	

	собеседование (4 семестр)		
--	------------------------------	--	--

Структура и содержание учебной практики

№	Раздел (этап) практики	Вид работ, связанный с будущей профессиональной деятельностью и объем часов		Код формируемой компетенции	Формы текущего контроля
1	2	3		4	5
1	Подготовительный	Установочная конференция	1		
		Инструктаж по охране труда и технике безопасности	1		Регистрация в журнале ТБ
2	Знакомство с тематикой научно-исследований профильной организации	Лекции в профильной организации по направлению научных исследований	8	ОПК-1 ОПК-2	Оформление отчета, собеседование
3	Знакомство с экспериментальной базой профильной организации на полигонах	Экскурсия на научный полигон	10	ОПК-1 ОПК-2	Оформление отчета, собеседование
4	Математическое моделирование радиофизических процессов в среде Wolfram Programming Lab	Лабораторная работа	20	ПК-1 ПК-2	Оформление отчета, собеседование
5	Моделирование работы схем электронных устройств в среде MicroCAP	Лабораторная работа	20	ПК-1 ПК-2	Оформление отчета, собеседование
6	Оформление отчета по учебной практике		14	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Защита отчета

Примерные задания для математического моделирования в среде Wolfram Programming Lab:

Задание №1

- Построить функцию Гаусса с разными параметрами среднеквадратического отклонения и математического ожидания
- Вычислить интеграл от этой функции на пределах интегрирования от минус бесконечности до плюс бесконечности.
- Применить перемещения оси координат и подписать оси.
- Построить 3D функцию Гаусса

- Построить функции Гаусса с различными параметрами σ, m
- Функция Гаусса:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} * e^{\left(-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}\right)}$$

Задание №2

- Найти решение дифференциального уравнения
- Найти $x(t), y(t)$
- Построить функции $x(t), y(t), y(x)$

Дифференциальное уравнение:

$$\ddot{x} + w_0^2 * x = 0$$

Задание №3

- Упростить выражение $\frac{2+a+b-c}{a+b-c} - \frac{b+ab+c+ac}{bc} + a$
- Упростить выражение $(\sin(x) + \cos(x))^2 + 1$

Задание №4

- Построить первые 7 значений функций $f(x) = e^x$, используя ListPlot[]
- Построить первые 7 значений функций $f(x) = e^x$, используя ListLinePlot[]

Задания №5,6

- Провести Фурье преобразование любых выбранных значений
- Построить график полученной функции по модулю
- Использовать функцию Table

Задание №7

- Построить график модуля заданной функции
- Построить график аргумента заданной функции

$$\frac{U[x]}{U_0[x]} = 1 + \frac{K^2}{4\pi} \int_{z_0}^{z_t} \frac{dz'}{\xi(z')} \int_{-\infty}^{\infty} dx' \times \bar{\varepsilon}(x', z') \times e^{\frac{(i*K)}{2*\xi(z')} (S[x, x_0, z'] - x)^2}$$

$$\xi(z') = \frac{(z_t - z')(z' - z_0)}{z_t - z_0}$$

$$S(x, x_0, z') = x \frac{(z' - z_0)}{z} + x_0 \frac{(z_t - z')}{z}$$

$$\bar{\varepsilon}(x', z') = 0,5 \times \varepsilon_m \times e^{\frac{(-x'^2 - z'^2)}{2 * l^2}}$$

$$\varepsilon_m = -0.01$$

$$x = x_0$$

$$K=3140$$

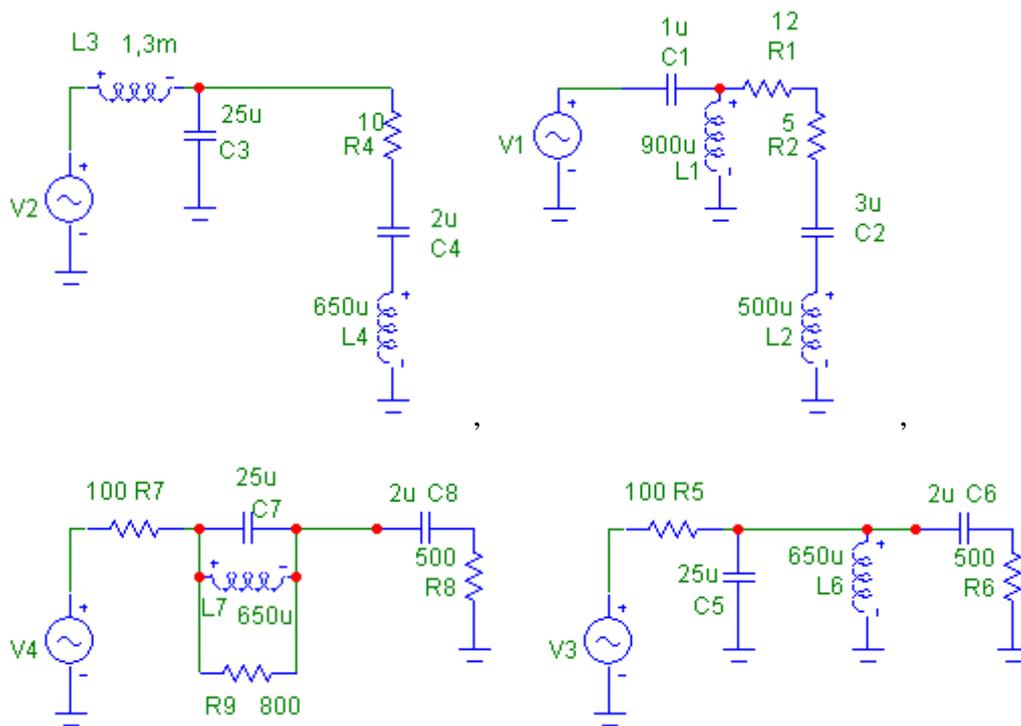
$$z_0 = 3$$

$$z_t = 3$$

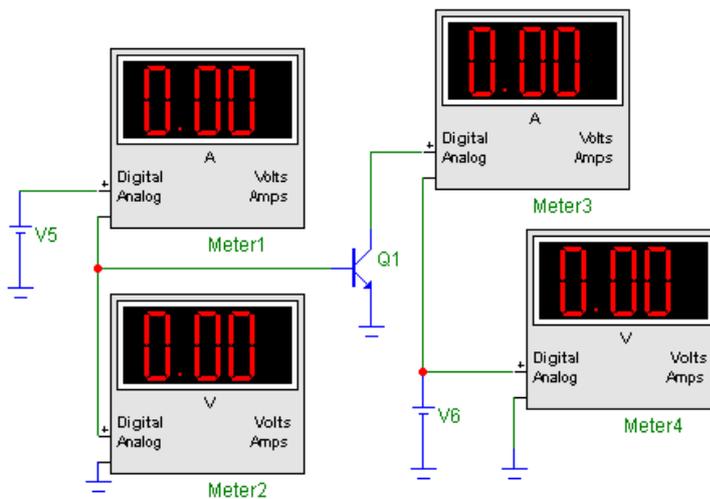
$$l=0.02$$

Примерные задания для схемотехнического моделирования в среде MicroCap:

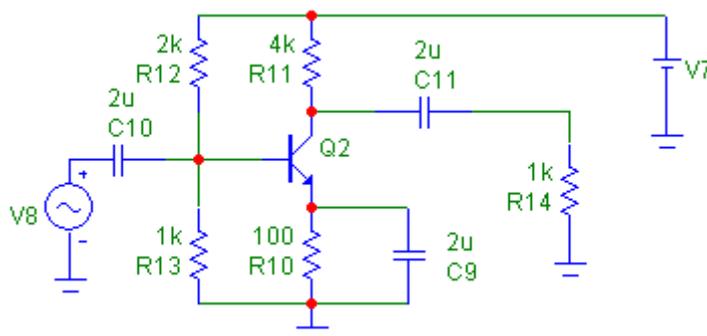
1. Построить схему пассивной цепи, измерить АЧХ, ФЧХ и ГВЗ.



2. Построить схему и снять статические ВАХ биполярного транзистора (входную, проходную, выходную характеристики). Марка транзистора указывается преподавателем индивидуально для каждого студента.



3. Исследовать работу усилительного каскада на биполярном транзисторе в режимах класса «А» и «С». Выполнить расчет компонентов схемы. Измерить АЧХ, ФЧХ каскада, вычислить коэффициент усиления. Марка транзистора такая же, как в задании №2.



8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике

Ознакомительные лекции, инструктаж по технике безопасности, разбор конкретных ситуаций, использование специализированных программных средств в решении научно-исследовательских задач.

Для организации работы обучаемых руководитель практики формирует и выдает индивидуальное задание (приложение 1) и рабочий график проведения учебной практики (приложение 2). Полученные задания студенты выполняют в среде математического моделирования Mathematica и в среде моделирования электронных схем MicroCap. В процессе выполнения заданий руководитель практики консультирует обучающихся, указывает на допущенные ошибки.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Основная часть заданий на учебную практику выполняется в аудиторные часы. Завершение заданий выносится на самостоятельную работу.

Вопросы для подготовки к выполнению заданий практики:

1. Какими свойствами обладает преобразование Фурье?
2. Основные свойства Гауссовой функции?
3. Привести примеры численных методов интегрирования сложных функций?
4. Как выглядит решение колебательного уравнения в условиях отсутствия потерь энергии?
5. Какими характеристиками описываются линейные пассивные цепи?
6. Что показывает и как измеряется амплитудно-частотная характеристика цепи (АЧХ).
7. Что показывает и как измеряется фазочастотная характеристика цепи (ФЧХ).
8. Что показывает и как измеряется групповое время запаздывания в цепи.
9. Зачем и как измеряются статические вольт-амперные характеристики биполярного транзистора.
10. В каких режимах работы могут функционировать биполярные транзисторы.
11. Из каких основных функциональных элементов состоит схема усилительного каскада на биполярном транзисторе.
12. Какими характеристиками описываются усилители.
13. Нарисуйте принципиальную схему резонансного усилителя.

10. Формы промежуточной аттестации по итогам практики

Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой. Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по вопросам, выносимым на практику. Для успешного прохождения промежуточной аттестации студенту необходимо оформить отчет по учебной практике установленного образца (шаблон титульного листа отчета по учебной практике представлен в приложении 3). Результаты работы каждого студента излагаются в отзыве руководителей от профильной и образовательной организаций, в котором отражается уровень подготовки студента и сформированность компетенций (приложение 4).

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется руководителем от ФГБОУ ВО «ИГУ» в процессе наблюдения за практической деятельностью обучающимся при выполнении видов деятельности, связанных с будущей профессией, изучения отчетных документов, включая характеристику руководителя практики от профильной организации (при наличии).

Результаты учебной практики оцениваются по пятибалльной шкале.

11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной

аттестации обучающихся по практике

В развернутом виде фонды оценочных средств представлены в приложении к учебной программе.

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения программы практики (*указывается перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики*);

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (*приводится вариант группового задания по каждому разделу практики и типовой вариант индивидуального задания*);

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедуры оценивания (*представляется описание показателей и критериев оценивания каждого задания и компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедуры оценивания*);

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (*приводятся рекомендации по проведению процедуры оценивания*).

Промежуточная аттестация проводится в установленный расписанием учебных занятий день в форме зачета (дифференцированного зачета). На зачет студент предоставляет:

- отчет о прохождении практики (приложение 3);
- индивидуальное задание (приложение 1);
- отзыв руководителя практики (приложение 4);
- рабочий график (план) проведения практики, подписанный руководителем практики от Образовательной организации и руководителем структурного подразделения, в котором обучающийся проходит практику (приложение 2);

Примерные критерии оценки практической подготовки студента на защите отчета по практике:

- уровень теоретического осмысления студентами своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов);

- полнота выполнения Программы практики (оценивается на основе материалов, представленных в отчётных документах);

- степень сформированных у студента профессиональных компетенций (оценивается на основе материалов, представленных в отчёте, а также устного выступления на защите отчета по практике);

- соблюдение требований, предъявляемых к отчёту о прохождении практики (наличие всех необходимых документов и материалов, предусмотренных Программой практики, правильность оформления).

- наличие замечаний руководителя практики;

- инициативность студента;

- качество представленных документов, подготовленных во время прохождения практики.

Процедура текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ по практике проводится с использованием фондов оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

а) основная литература:

1. Федосова И. В., Косыгина В. А. Формирование ключевых компетентностей у будущих специалистов в условиях профессионального обучения: научное издание. Вост.-Сиб. гос. акад. образов., Киренский проф.- педагог. колледж. - Иркутск : Изд-во ВСГАО, 2010. - 170 с. - ISBN 978-5-85827-588-6. Экз-ры в Научной библиотеке ИГУ: нф А623771.

2. Гаврилов, Л.П. Расчет и моделирование линейных электрических цепей с применением ПК. Учебное пособие для студентов машиностроительных вузов. [Электронный ресурс] / Л.П. Гаврилов, Д.А. Соснин. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2010. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13682> — Загл. с экрана.

3. Электроника. Лабораторный практикум по дисциплине "Электротехника и электроника" с применением пакета схемотехнического моделирования Micro-Cap / Сост. Р.В. Ахмадеев, Т.М. Крымская, О.В. Мельничук. Под ред. Т.М. Крымской. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. - Уфа, 2009. - 60 с. <http://window.edu.ru/resource/995/75995>

б) дополнительная литература:

1. Каганов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи. [Электронный ресурс] / В.И. Каганов, В.К. Битюков. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 542 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5158> — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- MicroCap 11;
- Wolfram Programming Lab (<https://lab.open.wolframcloud.com/app/>);
- <http://www.edu.ru>;
- <http://www.isu.ru>.

13. Материально-техническое обеспечение учебной практики Учебная практика проводится в компьютерном классе, оборудованном персональными компьютерами на которых имеется выход в Internet и установлено программное обеспечение Microsoft Word, Wolfram Programming Lab, MicroCap 11.

14. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

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

- 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 потерь данных или структур,
- предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников (для лиц с нарушением слуха визуальное представление информации, а для лиц с нарушением зрения – аудиальное представление информации);
- применение программных средств, обеспечивающих возможность формирования заявленных компетенций, освоения навыков и умений, формируемых в ходе прохождения учебной практики, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации: а) организация 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,

б) проведения семинаров,

в) выступление с докладами и защитой выполненных работ,

г) проведение тренингов,

д) организации групповой работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля и промежуточной аттестации;

- увеличение продолжительности прохождения обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности: дифференцированный зачет, проводимый в письменной форме, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.,

Разработчик РПП устанавливает конкретное содержание программы учебной практики, условия ее организации и проведения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий).

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.03 Радиофизика, утвержденными приказом Минобрнауки РФ № 225 от 12.03.2015 г.

Авторы программы

Колесник Сергей Николаевич, доцент



Книжин Сергей Игоревич, доцент



Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники

«20» марта 2020 г. Протокол № 7

И.О.Зав. кафедрой



Колесник С.Н.

Приложение 1. Индивидуальное задание

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

студент _____
группы 012____ -ДБ курса 2
направление Радиофизика
в период с «__»__20__г. по «__»__20__г.

1. Содержание задания

А. Познакомиться со средой математического моделирования Wolfram Programming Lab. Построить функцию Гаусса с различными параметрами. Найти решение дифференциального уравнения. Упростить выражение. Провести Фурье преобразование заданного временного ряда и функции.

Б. Познакомиться со средой моделирования принципиальных схем MicroCap.

Выполнить моделирование предложенной схемы на пассивных элементах, провести исследование АЧХ, ФЧХ и ГЗ.

Провести исследование статических ВАХ биполярного транзистора. На исследуемом биполярном транзисторе построить схему усилительного каскада, исследовать работу каскада в режиме класса «А», «В», «С». Построить графики входных и выходных сигналов, исследовать АЧХ, ФЧХ, вычислить коэффициент усиления.

Построить схему резонансного усилителя на исследуемом биполярном транзисторе, исследовать работу каскада в режиме класса «А», «В», «С». Построить графики входных и выходных сигналов, исследовать АЧХ, ФЧХ, вычислить коэффициент усиления.

2. Краткие указания к выполнению задания

Познакомиться с методами численного решения дифференциальных уравнений. Вспомнить суть и свойства преобразования Фурье.

Познакомиться с методами измерения основных параметров пассивных и активных цепей.

3. Материалы к отчету об исполнении задания

К защите практики представить следующие документы:

- индивидуальное задание для прохождения практики;
- отчет о прохождении практики;
- отзыв руководителя практики;
- рабочий график (план) проведения практики.

Дата выдачи индивидуального задания: «__» _____ 20__г.

Руководитель практики _____
(подпись) (уч. звание, уч. степень, должность, Ф.И.О.)
«__» _____20__ г.

Задание принял к исполнению студент _____
(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____20__ г.

Заведующий кафедрой радиофизики
и радиоэлектроники _____
(подпись) (уч. звание, уч. степень, Ф.И.О.)

Приложение 2. Рабочий график

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Студент группы 012____-ДБ _____

Дата	Краткое содержание работы	Отметка о выполнении, подпись руководителя
	Знакомство с меню Help в среде Wolfram Programming Lab.	
	Изучение основных математических операций, выполняемых в среде Wolfram Programming Lab.	
	Изучение методов численного интегрирования.	
	Построение основных функций в графическом редакторе.	
	Решение дифференциальных уравнений.	
	Изучение основных возможностей среды Micro Cap.	
	Моделирование пассивных цепей и исследование их характеристик.	
	Исследование статических характеристик биполярного транзистора.	
	Исследование работы резонансного усилителя.	
	Синтез и исследование активных фильтров.	
	Оформление отчета.	

Принял к исполнению студент _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)
 «__» ____ 20__ г.

Приложение 3. Оформление отчета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)

Физический факультет
Кафедра радиоп физики и радиоэлектроники
Зав. кафедрой _____

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Руководитель практики _____
(подпись руководителя)

(уч. звание, уч. степень, должность, Ф.И.О.)

«__» _____ 20__ г.

Студент гр. 01____-ДБ

подпись студента ФИО студента

Работа защищена

с оценкой _____

«__» _____ 20__ г.

Иркутск 20_

Требования к содержанию отчета по практике

1. Постановка задачи;
2. Результаты математического моделирования;
3. Выводы и оценки полученных результатов.
4. Список использованных источников.

К отчету должны прилагаться индивидуальное задание, рабочий график (план) прохождения практики и отзыв руководителя.

Приложение 4. Отзыв руководителя

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Студент: _____

Факультет/институт: физический факультет, ИГУ

Кафедра: радиофизики и радиоэлектроники

Руководитель _____

(Ф. И. О., место работы, должность, ученое звание, степень)

Оценка уровня подготовленности студента

Требования к профессиональной подготовке	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
Уметь корректно формулировать цель и определять задачи по теме исследования при выполнении научно-исследовательской работы			
Уметь определять актуальность и научную новизну исследования			
Устанавливать приоритеты и методы решения поставленных задач			
Уметь использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования			
Знать критерии выбора теоретических, аналитических, экспериментальных методов исследования			
Уметь использовать профессиональные знания и навыки для решения научно-исследовательских задач			
Владеть современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач			
Уметь рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи			
Уметь объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, использовать для сравнения данные других исследователей			
Уметь анализировать полученные результаты, интерпретировать полученные данные			
Уметь работать в составе научно-исследовательского коллектива, принимать участие в интерпретации научно-исследовательских данных, составлении отчетов по тематике научных исследований, подготовке публикаций			
Уметь делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы			
Уметь пользоваться нормативными документами в области профессиональной деятельности			

Способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования			
Владение компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий			
Способность к владению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности (ОПК-1)			
Способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2)			
Способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования (ПК-1)			
Способностью использовать основные методы радиофизических измерений (ПК-2)			

Достоинства

Недостатки

Заключение

Руководитель _____

« ___ » _____ 20__ г.
(подпись)