

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра радиотехнических систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета



(подпись)

И.С. Огнев

«23» мая 2023 г.

Рабочая программа практики
«Ознакомительная практика»

Направление подготовки
«11.03.01 Радиотехника»

Направленность (профиль)
«00 Радиотехника»

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
от «18» апреля 2023 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК
физического факультета
протокол № 5 от «25» апреля 2023 года

1 Способ и формы практической подготовки при проведении практики

Способ проведения практики – стационарная. Практика проводится в структурных подразделениях ЯрГУ либо в профильных организациях, расположенных на территории города Ярославля.

Форма проведения практики – дискретная, рассредоточенная. В календарном учебном графике периоды учебного времени для проведения практик чередуются с периодами учебного времени. При этом практика проводится параллельно с теоретическим обучением.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Ознакомительная практика относится к обязательной части образовательной программы «Блок 2. Практика».

Прохождение ознакомительной практики во II семестре не требует от обучающихся применения знаний умений и навыков, полученных в ходе изучения предшествующих дисциплин. Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе ознакомительной практики во II семестре, используются в дальнейшем при оформлении отчётов, рефератов и выполнении других контрольных заданий по различным модулям Блока 1, в том числе при выполнении курсовых работ, при подготовке выпускной квалификационной работы.

Прохождение ознакомительной практики в IV семестре направлено на применение и закрепление знаний умений и навыков, полученных в ходе изучения предшествующих дисциплин (модулей) «Ознакомительная практика», «Дифференциальные уравнения и операционное исчисление. Разностные уравнения», «Электроника», «Основы теории цепей», «Радиотехнические цепи и сигналы (часть 1)». Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе ознакомительной практики в IV семестре используются в дальнейшем при изучении последующих дисциплин (модулей) «Радиотехнические цепи и сигналы (часть 2)», «Радиоавтоматика», «Радиоприёмные устройства», «Радиопередающие устройства», «Основы компьютерного проектирования РЭС», «Радиотехнические системы», «Цифровая обработка речевых сигналов», а также при выполнении курсовой работы, в ходе научно-исследовательской работы и преддипломной практики, при подготовке выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Практика направлена на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Универсальные компетенции		
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-УК-3.1 Подбирает участников команды для реализации научного проекта с учётом их интересов и (или) профессиональных компетенций.	умеет: – разделять решаемую задачу на обособленные составные части владеет навыками: – распределения обязанностей между участниками команды

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИД-ОПК-2.1. Осуществляет обоснованный выбор способов и средств измерений и применяет их при проведении экспериментальных исследований	знает: <ul style="list-style-type: none"> – основные виды измерений и основные типы средств радиотехнических измерений и их функциональное назначение; – типовые методики измерения параметров и характеристик сигналов и радиотехнических цепей умеет: <ul style="list-style-type: none"> – применять основные типы средств радиотехнических измерений для измерения параметров сигналов и цепей
	ИД-ОПК-2.2. Проводит обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений	знает: <ul style="list-style-type: none"> – перечень программных средств для графического представления результатов измерений; умеет: <ul style="list-style-type: none"> – строить графики, отражающие результаты измерений различных видов измерений
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-ОПК-4.1 Обоснованно выбирает и использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	знает: <ul style="list-style-type: none"> – перечень и функциональные возможности программных средств для оформления текстовых документов; – перечень и функциональные возможности программных средств подготовки различных видов схем; – пакеты прикладных программ для моделирования радиотехнических устройств; умеет: <ul style="list-style-type: none"> – оформлять текстовые документы, включая подготовку формул и таблиц, с использованием средств автоматизации разметки – подготавливать схемы с использованием программных средств; – моделировать характеристики радиотехнических устройств с помощью стандартных программ по заданным принципиальным схемам; владеет навыками: <ul style="list-style-type: none"> – ввода схем радиотехнических устройств в стандартные программы моделирования; – применения стандартных программ для анализу характеристик

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
		радиотехнических устройств.
Профессиональные компетенции		
ПК-2 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью модернизации существующих и (или) создания новых перспективных радиотехнических устройств и систем	ИД_ПК-2.1 Знает основные характеристики радиотехнических устройств и систем	знает: – типовые характеристики радиотехнических устройств; – стандартные формы представления характеристик радиотехнических устройств (прямоугольная, полярная, диаграмма Смитта); умеет: – представлять типовые характеристики в различных масштабах (линейный, логарифмический);
	ИД_ПК-2.2 Применяет экспериментальные методы исследования процессов в радиотехнических устройствах и системах	умеет: – проводить измерения типовых характеристик радиотехнических устройств с использованием средств измерений; владеет навыками: – экспериментальной проверки результатов моделирования радиотехнических устройств.
	ИД_ПК-2.3 Проводит теоретические исследования радиотехнических устройств и систем	знает: – типовые методики моделирования радиотехнических устройств; – основные погрешности и ограничения области применения моделей радиотехнических устройств; умеет: – моделировать характеристики радиотехнических устройств без применения средств вычислительной техники.
	ИД_ПК-2.4 Оформляет отчеты в соответствии предъявляемыми требованиями	знает: – требования к структуре и правилам оформления отчетов о научно-исследовательской работе (ГОСТ 7.32-2017); владеет навыками: – оформления отчёта по требованиям ГОСТ 7.32-2017 с использованием современных информационных технологий

4 Объём практики

Общая трудоёмкость практики составляет 6 зачетных единицы (216 часов), 4 недели, из них 3 зачётные единицы (108 часов), 2 недели в II семестре, 3 зачётные единицы (108 часов), 2 недели в IV семестре.

5 Содержание практической подготовки при проведении практики

№ п/п	Тип(ы) практики, этапы прохождения практики	Формы отчётности
II семестр		
1	Установочная конференция	–
2	Изучение средств радиотехнических измерений – мультиметр, осциллограф, генератор высокочастотный, генератор импульсов, анализатор спектра.	– заполнение разделов дневника практики – выполнение практических заданий
3	Изучение требований к структуре и правилам оформления отчетов и программных средств подготовки отчетов – возможности текстового редактора MS Office Word, ПО для рисования схем и построения графиков	– заполнение разделов дневника практики – выполнение практических заданий
4	Изучение программных средств подготовки различных видов схем.	– заполнение разделов дневника практики – выполнение практических заданий
5	Оформление отчёта о практике	– дневник практики – отчёт о практике, содержащий результаты выполнения практических заданий
IV семестр		
1	Установочная конференция	–
2	Моделирование характеристик электронного устройства	– заполнение разделов дневника практики – выполнение практического задания
3	Изготовление устройства и экспериментальная проверка результатов моделирования его характеристик	– заполнение разделов дневника практики – выполнение практического задания
4	Оформление отчёта о практике	– дневник практики – отчёт о практике, содержащий результаты выполнения практических заданий

6 Фонд оценочных средств

Оценка за практику выставляется по результатам выполнения практических заданий, результаты выполнения заданий отражаются в отчёте о практике.

Примерные варианты практических задания приведены в разделе 1 приложения № 1 к данной рабочей программе.

Критерии оценивания результатов прохождения практики приведены в разделе 3 приложения № 1 к данной рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для прохождения практики

а) основная литература

1. Журавлев, А. Е. Информатика. Практикум в среде Microsoft Office 2016 : учебное пособие / А. Е. Журавлев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 96 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129228> (23.03.2021).

2. Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / М. П. Трухин ; под научной редакцией В. Э. Иванова. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 134

с. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492242> (23.03.2021).

б) дополнительная литература

1. Малюков, С. П. Основы конструирования и технологии электронных средств : учебное пособие / Малюков С. П. – Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. – 105 с. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527250.html> (23.03.2021).

2. Юзова, В. А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня / Юзова В. А. – Красноярск : СФУ, 2012. – 208 с. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN785763824216.html> (дата обращения: 27.01.2022).

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-7-32-2001-sibid> (23.03.2021).

2. ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200034383> (23.01.2021).

3. gnuplot 5.4 An Interactive Plotting Program. / T. Williams, C. Kelley – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gnuplot.info/docs_5.4/Gnuplot_5_4.pdf (23.03.2021)

4. Краткое введение в Gnuplot. / А.Н. Нечаев. – [Электронный ресурс] – URL: <https://phys.vsu.ru/~meremianin/pdfs/gnuplot-gdoc.pdf> (23.03.2021)

5. Diagram Designer User Manual – [Электронный ресурс]. – URL: <http://logicnet.dk/DiagramDesigner/Help/DiagramDesignUserManual.pdf> (23.03.2021)

6. QUCS Рабочая книга / Т. Скордилис, М. Бринсон, Дж. Краут и др. / GNU Free Documentation License v. 1.1 – [Электронный ресурс]. – URL: http://qucs.sourceforge.net/docs/workbook_ru.pdf (23.03.2021).

7. Начало работы с KiCad. – [Электронный ресурс]. – URL: https://docs.kicad.org/4.0/ru/getting_started_in_kicad/getting_started_in_kicad.pdf (23.03.2021)

8 . Образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

В процессе обучения используются следующие типы занятий и образовательные технологии.

Установочная конференция – дает целостное представление о практике. Студенты знакомятся с назначением и задачами практики, её ролью и местом в ООП и в системе подготовки в целом. На конференции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках практики, приводится рекомендуемая учебно-методическая литература.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний. На практических занятиях студенты решают поставленные перед ними задачи под руководством (контролем) преподавателя.

Консультация – занятия, являющиеся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы, осуществляет проверку хода выполнения индивидуальных заданий для самостоятельной работы.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

Электронный учебный курс «Технологическая (проектно-технологическая) практика» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

- представлены сведения о сроках прохождения практики;
- представлены индивидуальные задания обучающихся, выданные индивидуальными (групповыми) руководителями практики;
- представлены шаблоны отчётности по практике (дневник практики и отчет о практике);
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и руководителем практики от факультета.

9 . Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются: для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программа Microsoft Office;
- программа Diagram Designer;
- программа GNU Octave;
- программа Qucs;
- программа KiCad;

для выполнения практических заданий студентам:

- программа Microsoft Office;
- программа Diagram Designer;
- программа GNU Plot;
- программа Qucs;
- программа KiCad.

10 . Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются «Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT» http://www.lib.uni-yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php.

11 . Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Доцент кафедры радиотехнических
систем, канд. техн. наук.
должность, учёная степень

А.Б. Герасимов
И.О. Фамилия

Приложение № 1 к рабочей программе практики «Ознакомительная практика»

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по практике

1. Типовые контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости

Практические задания текущего контроля

Практические задания направлены на закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися в ходе практики, и формирование необходимых умений и навыков. Каждое практическое задание ориентировано на отдельные способности обучающегося, которые должны быть сформированы в ходе практики, и оценивается независимо.

За выполнение задания обучающимся выставляется оценка по пятибалльной системе. При наличии ошибок в выполнении задания обучающимся предоставляются дополнительные попытки с возможностью исправить допущенные ошибки. Общее количество предоставляемых попыток равно 6. Оценка выставляется по следующему правилу:

- правильное выполнение задания с 1-й или 2-й попытки соответствует оценке «отлично»;
- правильное выполнение задания с 3-й или 4-й попытки соответствует оценке «хорошо»;
- правильное выполнение задания с 5-й или 6-й попытки соответствует оценке «удовлетворительно»;
- сохранение ошибок в выполнении задания после 6-й попытки соответствует оценке «неудовлетворительно».

Примерные формулировки практических заданий для практики II семестра

Задание 1. Перенесите статью «Распределение Рэлея» из электронной энциклопедии «Википедия» в документ Microsoft Office Word. Выполните оформление документа по требованиям ГОСТ 7.32 – 2017. Оформление должно быть выполнено с использованием ограниченного набора стилей, который необходимо создать и настроить самостоятельно.

Задание 2. Постройте график результатов измерений. На графике должны быть отмечены границы погрешностей измеренных значений – значения измерений и погрешностей выдаются преподавателем в виде текстового файла. Также график должен отображать ожидаемую теоретическую зависимость. График должен содержать легенду, оси графика должны иметь подписи с указанием размерностей измеряемых величин. Размер шрифта подписей должен обеспечить их хорошую читаемость при печати графика размером 16х9 см с разрешением не хуже 250 dpi.

Задание 3. Начертите схему алгоритма поиска корней нелинейного уравнения методом Ньютона.

Задание 4. Начертите структурную схему подключения средств измерений для измерения амплитудно-частотной характеристики линейной цепи

Задание 5. Выполните измерение амплитуды и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа. Измерения должны быть проведены при трех различных настройках генератора, настройку генератора выполняет преподаватель.

Задание 6. Выполните с помощью анализатора спектра измерение коэффициента нелинейных искажений сигнала, формируемого генератором высокочастотных сигналов.

Задание 7. Настройте генератор прямоугольных импульсов на формирование сигнала с параметрами, заданными преподавателем. Проконтролируйте настройку генератора с помощью осциллографа.

Примерные формулировки практических заданий для практики IV семестра

Задание 1. Синтезируйте полосовой фильтр по LC-схеме по заданию преподавателя. Введите электрическую схему фильтра в программу Qucs, выполните подбор емкостей и индуктивностей из ряда номиналов E12, при которых форма амплитудно-частотной характеристики фильтра будет иметь наименьшие отклонения от идеальной формы характеристики.

Задание 2. Рассчитайте транзисторный усилитель на биполярном транзисторе по заданию преподавателя. В программе Qucs проведите оценку характеристик рассчитанного усилителя, при необходимости внесите исправления с схему усилителя.

Задание 3. В программе KiCad разработайте топологию печатной платы для транзисторного усилителя по заданию 2.

Задание 4. Изготовьте транзисторный усилитель (изготовьте печатную плату, выполните монтаж компонентов методом пайки), проведите измерения его характеристик.

2. Типовые контрольные задания и иные материалы, используемые для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчёта по практике. На оформление отчёта о практике обучающимся отводится время в конце срока практики. Отчёт о практике должен содержать описание и результаты выполнения всех практических заданий текущего контроля. Отчёт о практике проверяется на соответствие структуре и правилам оформления отчёта о НИР. Оформление отчёта оценивается по 5-бальной системе по тем же критериям, по которым оценивается выполнение практических заданий текущего контроля

3. Описание процедуры выставления оценки

Итоговая оценка по практике формируется как среднее арифметическое оценок за выполнение отдельных практических заданий и за оформление отчёта о практике.

Критерий оценивания	Оценка удовлетворительно	Оценка хорошо	Оценка отлично
Среднее арифметическое оценок за практические задания и оформление отчета	Среднее арифметическое больше 2,7, меньше или равно 3,7.	Среднее арифметическое больше 3,6, меньше или равно 4,6.	Среднее арифметическое больше 4,6.

Приложение № 2 к рабочей программе практики «Ознакомительная практика»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой прохождения практики является самостоятельное выполнение практических заданий текущего контроля. Примерные варианты практических заданий и критерии оценивания их выполнения приведены в приложении 1 к рабочей программе практики. Первичные сведения, необходимые для выполнения заданий (знакомство с функциями программного обеспечения, изучение средств измерений, техники изготовления устройств), даются в виде лекционных теоретических занятий.

Программное обеспечение, используемое в ходе практики, в основном, является свободным. В связи с этим рекомендуется установить данное программное обеспечение на личный компьютер, чтобы иметь возможность выполнять практические задания не только во время аудиторных занятий.

Выполнение практических занятий, связанных с использованием специализированных средств измерений или с изготовлением электронного устройства, в основном, может быть выполнено только в помещениях базы практики. В связи с этим посещение аудиторных занятий по практике является обязательным.

В ходе практики ведётся дневник практики, обучающиеся должны регулярно заполнять сведения о проделанной работе в дневнике практики. Форма дневника практики размещается в электронном учебном курсе в электронной образовательной среде Moodle.

По итогам практики обучающиеся должны подготовить отчёт о практике. В Отчёте должны быть отражены описание и результаты выполнения всех практических заданий по практике. На оформление отчёта отводится время в конце срока практики. Однако рекомендуется заполнить соответствующие разделы отчёта сразу после выполнения практического задания.

Дневник практики и отчёт о практике предоставляются в бумажном виде с подписями обучающегося и индивидуального/группового руководителя практики.

Оценка по практике формируется в виде среднего арифметического оценок, полученных за выполнение практических заданий и за оформление отчёта по практике. Для получения высокой оценки по практике необходимо выполнять каждое задание, подробно прорабатывать каждое задание самостоятельно.