

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Факультет дистанционного обучения (ФДО)

В. И. Апасов

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА. ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

**Методические указания
для студентов направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(уровень бакалавриата), профиль «Промышленная электроника»,
обучающихся с применением дистанционных
образовательных технологий**

Томск 2023

Корректор: А. Н. Миронова

Апасов В. И.

Учебная практика. Ознакомительная практика : методические указания для студентов направления 11.03.04 «Электроника и нано-электроника» (уровень бакалавриата), профиль «Промышленная электроника», обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В. И. Апасов. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2023. – 59 с.

© Апасов В. И., 2023
© Оформление.
ФДО, ТУСУР, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 Общие положения	6
2 Организация и порядок проведения практики	8
2.1 Требования к результатам практики	8
2.2 Порядок прохождения практики	14
3 Программа прохождения практики	18
3.1 Содержание практики	18
3.2 Этапы практики	19
4 Формы отчетности по практике	26
4.1 Требования к заполнению дневника	27
4.2 Оформление отчета	31
5 Подведение итогов практики	43
6 Требования по проведению практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	45
Литература	47
Приложение А (основное) Варианты индивидуальных заданий	49

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания разработаны на основании и с учетом следующих документов:

1) Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм.);

2) Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 (регистрационный № 47415);

3) Приказа Министерства науки и высшего образования РФ № 885 и Министерства просвещения РФ № 390 от 5 августа 2020 г. «О практической подготовке обучающихся» (с изм. и доп. от 18.11.2020);

4) Положения о практической подготовке в форме практики обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ТУСУРе (с изм. от 26.04.2022) от 19.10.2020 № 830;

5) Федерального образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника» (уровень бакалавриата);

6) Трудового кодекса Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с изм.).

Методические указания предназначены для студентов ФДО направления 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника» (уровень бакалавриата), профиль «Промышленная электроника», обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, и подготовлены с целью информирования студентов о единых требованиях к процедуре прохождения учебной практики: ознакомительной практике.

В данных методических указаниях:

- рассмотрен процесс организации, руководства и прохождения учебной практики для данного направления подготовки;
- представлена информация для обучающихся и руководителей практики о требованиях к составлению и выполнению индивидуального задания на практику;
- рассмотрена ориентировочная структура отчета по учебной практике;
- изложены основные требования, предъявляемые к подготовке и оформлению отчетных документов по практике и предоставлению их на кафедру.

Дополнительно в электронном курсе по практике (в виде отдельных файлов) студентам предоставляются бланки и образцы заполнения документов, относящихся к организации и прохождению учебной практики, а также заполнению дневника и отчета по результатам практики.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника», утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 19 сентября 2017 г. № 927 (с изм. и доп.), студенты за время обучения должны пройти учебную практику: ознакомительную практику.

Вид практики: учебная практика.

Тип практики: ознакомительная практика.

Ознакомительная практика (далее – практика) является частью ОП ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.04.03 «Электроника и микроэлектроника» и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно направленных на профессиональную подготовку обучающихся.

Основной формой прохождения практики является закрепление навыков в решении следующих типов задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский, научно-исследовательский.

Место практики в структуре образовательной программы. Практика, согласно указанному ФГОС ВО, относится к блоку 2 «Практика» и является обязательным этапом обучения. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и рабочим календарным учебным графиком.

Продолжительность и объем практики. Для студентов, обучающихся по данному направлению подготовки, практика проходит в соответствии со сроками, указанными в рабочих учебных планах.

Общая трудоемкость практики – 108 ч, объем – 3 зачетных единицы (ЗЕ), продолжительность – 2 недели.

Способ проведения практики. Практика может быть организована как стационарная (проводимая в ТУСУР (далее – университет) либо в организации, расположенной на территории г. Томска) или как выездная (проводимая в организации, расположенной вне территории г. Томска).

Практика, согласно рабочим учебным планам, организована как стационарная и проводится в структурном подразделении университета – на кафедре промышленной электроники.

Объектами профессиональной деятельности обучающихся, проходящих ознакомительную практику, могут являться материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.

Базой учебной практики для студентов данного направления подготовки является структурное подразделение университета – кафедра промышленной электроники.

Виды отчетности о прохождении практики. По завершении практики студент составляет и предоставляет руководителю практики от университета отчет и заполненный дневник практики на проверку и рецензирование. По результатам защиты (рецензирования) отчета и проверки дневника руководителем практики от университета выставляется зачет с оценкой.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

2.1 Требования к результатам практики

Цели и задачи практики

Цели практики:

- систематизация, расширение и закрепление как теоретических, так и практических знаний и умений, полученных при изучении базовых дисциплин;
- совершенствование и развитие первичных навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и анализа научных данных;
- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов, полученных во время прохождения практики.

Задачи практики:

- закрепление на практике знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения;
- приобретение навыков работы с пакетами прикладных программ;
- самостоятельное решение задачи, сформулированной в индивидуальном задании;
- формирование первичных практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы;
- сбор необходимых материалов для написания отчета по практике.

В результате прохождения практики студент принимает непосредственное участие в решении проектно-конструкторского и научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности и приобретает самостоятельный опыт на основе выполнения индивидуального задания.

Область профессиональной деятельности обучающихся, осваивающих программу практики, включает совокупность средств, способов и методов

человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

В результате прохождения практики студенты должны приобрести практические навыки и компетенции в области профессиональной деятельности и в сферах профессиональной деятельности в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриата) и профессиональных стандартов:

25 – Ракетно-космическая промышленность:

25.036 Специалист по электронике бортовых комплексов управления.

40 – Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности:

40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков;

40.040 Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков.

Согласно профессиональному стандарту, обучающийся во время практики осваивает следующие виды профессиональной деятельности:

Код профессионального стандарта	Вид профессиональной деятельности	Цель профессиональной деятельности
25 – Ракетно-космическая промышленность		
25.036	Создание и эксплуатация электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ)	Создание электронных средств и электронных систем для обеспечения долговечного, бесперебойного функционирования БКУ
40 – Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
40.035	Проектирование устройств, приборов и систем аналоговой электронной техники	Проектирование аналоговых сложнофункциональных блоков (СФ-блоков) на поведенческом, схемотехническом и топологическом уровнях описания
40.040	Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями	Проектирование и сопровождение интегральных схем, систем на кристалле на системном, функциональном, логическом и физическом уровнях описания

В ходе прохождения практики обучающийся:

закрепляет необходимые знания

- теоретических основ электротехники, аналоговой электроники, деловых коммуникаций, материалов электронной техники, электрических машин;
- основных принципов построения электрических схем простейших элементов, основ построения цифровых устройств, принципов сквозного проектирования, языков поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций, методов построения моделей;
- простейших элементов, основ технологии производства интегральных схем и др.;
- межгосударственных и национальных стандартов РКТ, стандартов организаций, стандартов ЕСКД и ЕСТД;

- требований охраны труда и промышленной безопасности;
- систем менеджмента качества организации;
- о структуре предприятия (функции его подразделений, их взаимосвязь);
- об организации и работе подразделений предприятия, имеющего в эксплуатации локальные и сетевые вычислительные комплексы;
- в области действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации оборудования, программного обеспечения и оформлению технической документации, программного обеспечения цифровой и микропроцессорной техники;
- в сфере использования методики и места применения математических пакетов в инженерных расчетах, применяемых на предприятии; стандартов по составлению моделей баз данных и моделей интерфейса пользователя, применяемых на предприятии;
- в области технологии работы на ПК в современных операционных системах, основных методов разработки алгоритмов и программ, типовых структур данных, используемых для представления информационных объектов, типовых алгоритмов обработки данных;
- правил эксплуатации приборов и оборудования, имеющихся в подразделении;
- вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности сотрудников предприятия, работающих с использованием компьютеров, больших экранов коллективного пользования, мнемосхем и других средств отображения информации;

отрабатывает и закрепляет необходимые умения:

- в работе с технической, конструкторской и технологической документацией: использование справочных материалов для корректного оформления и составления конструкторской, отчетной и сопроводительной документации;

- в осуществлении поиска и использования информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, систематизации полученной информации, анализа конструкторской документации, работы с доступными источниками информации и базами данных;
- настройки и регулирования электронных приборов и устройств, использования справочных материалов для корректного технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем БКУ;
- самостоятельного использования отдельных пакетов программ компьютерного расчета и моделирования электронных схем, приборов и устройств;
- квалифицированного пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по направлению подготовки, включая онлайн-источники;
- оформления и представления результатов выполненной работы;
развивает навыки следующих трудовых действий:
- в области сбора, анализа и систематизации технической информации по теме индивидуального задания, выбора методик и средств решения профессиональной задачи;
- в оформлении конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ, составление сопроводительной документации по установленному образцу в процессе создания и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ;
- в составлении заявок на материально-техническое обеспечение для проведения технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем БКУ, изучение поступающей от других организаций конструкторской документации с целью применения в разрабатываемых организацией электронных средствах и электронных системах БКУ и др.;

- в области поиска решения прикладных задач посредством программирования на языке высокого уровня (C++) и альтернативных вычислительных средах (Mathematica, Maple, MATLAB или Mathcad), верифицирования полученных результатов;

- в области владения офисными технологиями и приемами их использования при подготовке технической документации и отчетов.

При прохождении практики обучающийся осваивает следующие типы задач:

в проектно-конструкторской деятельности:

- проведение технико-экономического обоснования проектов;
- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

в научно-исследовательской деятельности:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;

- подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны профильной организации (предприятия).

2.2 Порядок прохождения практики

При организации практики университет создает условия реализации компонентов ОП ВО, предоставляет оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

Общее учебно-методическое руководство организацией практики, координацию работы и контроль за проведением практики осуществляет учебное управление ТУСУР во взаимодействии с кафедрой.

Кафедра совместно с учебным управлением университета курирует учебно-методическое и организационное обеспечение практики, в которое входят:

- разработка программы практики по направлению подготовки;
- разработка содержательной составляющей практики в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО с учетом профессиональных компетенций обучающихся;
- мониторинг качества проведения практики;
- разработка мероприятий по повышению эффективности практики.

Непосредственную организацию и методическое обеспечение практики осуществляет выпускающая кафедра в лице заведующего кафедрой и руководителя практики от университета.

Руководитель практики от университета назначается заведующим кафедрой из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета. Руководитель практики от университета осуществляет

организационное и методическое руководство практикой студентов, а также контроль за ее проведением.

Руководитель практики от университета:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает рабочую программу практики и учебно-методические материалы в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО направления подготовки;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
- проводит инструктаж (консультирование) по организации и прохождению практики для обучающихся за 30 календарных дней до начала практики;
- согласовывает с обучающимися место прохождения практики;
- составляет проект приказа о направлении обучающихся на практику;
- оказывает методическую помощь обучающемуся при выполнении индивидуального задания, при сборе материалов в ходе практики;
- обеспечивает высокое качество прохождения практики обучающимися в соответствии с рабочей программой;
- контролирует выполнение условий договора с профильной организацией о создании безопасных условий труда и быта;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОП ВО;
- проверяет содержание дневников и отчетов обучающихся на предмет соответствия программе практики;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися;
- анализирует итоги практики и отчитывается на заседании кафедры.

Обучающийся в период прохождения практики:

- оформляет заявление для прохождения практики;
- получает у руководителя практики от университета индивидуальное задание на практику, учебно-методические материалы и направление на практику (при необходимости). Шаблон направления на практику размещен в личном кабинете студента и электронном курсе;
- выполняет индивидуальное задание, предусмотренное программой практики;
- соблюдает правила внутреннего трудового распорядка (ПВТР), требования охраны труда (ОТ), техники безопасности (ТБ) и пожарной безопасности (ПБ), санитарно-эпидемиологические правила и гигиенические нормативы;
- регулярно ведет дневник и предъявляет его руководителю практики от университета для проверки и визирования;
- сдает на кафедру руководителю практики от университета полностью заполненный дневник, отчет по практике и в соответствии с графиком работы аттестационной комиссии проходит процедуру защиты (рецензирования) практики.

Продолжительность рабочего дня при прохождении практики в профильных организациях для обучающихся в возрасте до 16 лет составляет не более 24 часов в неделю, от 16 до 18 лет – не более 36 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет – не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ). Для обучающихся, являющихся инвалидами I или II группы, устанавливается сокращенная продолжительность рабочего времени – не более 35 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ).

В период прохождения практики в качестве практикантов на рабочих местах на обучающихся распространяются правила охраны труда и внутреннего трудового распорядка, действующие в организации.

При прохождении практики *в структурном подразделении университета* – на кафедре промышленной электроники (ПрЭ) – обучающемуся необходимо за *15 рабочих дней* до начала практики выслать на кафедру или разместить в электронном курсе электронную копию *заявления по практике*.

В *заявлении* на прохождение практики обучающемуся необходимо указать:

- вид и тип практики;
- наименование профильной организации – ТУСУР, кафедра промышленной электроники (ПрЭ);
- местонахождение профильной организации – г. Томск, ТУСУР, ул. Вершинина, 74;
- сроки прохождения практики согласно рабочему календарному учебному графику (плану). Режим рабочего времени во время прохождения практики соответствует продолжительности шестидневной рабочей недели (включая субботу), независимо от режима работы профильной организации.

Заявление визируется заведующим кафедрой и руководителем практики от университета. Бланк заявления на прохождение практики размещен в электронном курсе.

Изменение места прохождения практики после предъявления заявления не допускается, т. к. на основании представленных заявлений формируется приказ о направлении студентов на практику.

Все спорные моменты по практикам решаются студентом совместно с руководителем практики от университета.

3 ПРОГРАММА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

3.1 Содержание практики

Ознакомительная практика является начальным этапом сбора и обработки материала для выполнения ВКР, предназначенным для проработки темы ВКР.

В результате прохождения практики обучающиеся должны уметь:

- читать схемы электрические принципиальные;
- распознавать радиоэлементы по их маркировкам и схемным обозначениям;
- проводить расчет токов и напряжений на компонентах простейшей электрической схемы;
- пользоваться прикладными программами для расчета номиналов компонентов схемы, а также проведения имитационного моделирования работы схемы.

Приобретенные навыки студенты должны воспринимать как начальную практическую ступень к выбранной профессии, применять и развивать в дальнейшем на лабораторных практикумах, последующей производственной практике, курсовом проектировании, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

Устанавливается следующая последовательность прохождения практики:

- ознакомление с программой практики;
- работа по выполнению индивидуального задания согласно выбранной теме ВКР;
- подготовка отчета по индивидуальному заданию и представление его на проверку.

Студенту рекомендуется изучить методические указания по организации практики и составить примерный план работ до начала практики для

согласования темы индивидуального задания с руководителем практики от университета.

Необходимую помощь и информацию по организационным и методическим вопросам, возникающим в ходе прохождения практики, студент может получить у руководителя практики от университета в течение всего срока прохождения практики (по электронной почте или через соответствующие ресурсы личного кабинета в среде Moodle).

В ходе выполнения заданий практики необходимо следовать технологическим инструкциям, использовать материал лекций по ранее изученным дисциплинам, рекомендованных учебников, интернет-источников, активно использовать помощь руководителей практики.

3.2 Этапы практики

Практика осуществляется в три этапа: подготовительный, основной, завершающий.

Подготовительный этап

На подготовительном этапе практики студент:

- получает от руководителя практики от университета материалы учебно-методического обеспечения практики, направление на практику (при необходимости) и согласовывает индивидуальное задание на практику. Руководитель практики от университета совместно с обучающимся составляет график (план) прохождения практики с учетом целей, задач, рекомендаций программы практики, профиля;

- знакомится с организацией безопасных условий труда в профильной организации, техникой безопасности, требованиями по соблюдению условий пожарной безопасности. Проходит инструктаж по технике безопасности (ТБ) и охране труда (ОТ): общий и на каждом рабочем месте. Обучающийся должен усвоить полученный материал и расписаться в соответствующем журнале (протоколе, ведомости);

- изучает правила внутреннего трудового распорядка (ПВТР) организации;
- изучает производственную структуру организации, знакомится с работой подразделения, являющегося объектом практики, его профилем (специализацией);
- знакомится с требованиями по составлению отчетной документации по практике.

Формами контроля выполненных работ на данном этапе являются оформление бланка индивидуального задания по практике, согласование рабочего графика (плана) проведения практики и содержания работ, сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации

Основной этап

Во время прохождения основного этапа практики обучающийся:

- 1) проводит аналитический обзор научно-технической литературы;
- 2) осваивает прикладные программы схемотехнического моделирования (например, LTSpice и др.) и математического анализа (например, MathCAD и др.);
- 3) выполняет индивидуального задание согласно варианту.
- 4) проводит расчет электрической схемы и моделирование работы пассивного фильтра:
 - нижних частот 3, 4, 5-го порядка;
 - верхних частот 3, 4, 5-го порядка;
- 5) анализирует результаты работы и оформляет главы итогового отчета.

Для выполнения индивидуального задания обучающемуся необходимо определить номер варианта по формуле:

$$V = (N \times K) \text{ div } 100,$$

где V – искомый номер варианта;

N – общее количество вариантов;

K – код варианта;

div – целочисленное деление.

При $V = 0$ выбирается максимальный вариант.

Варианты представлены в таблицах А1, А2, А3 в приложении А.

Выполнение задания заключается в проведении расчета замкнутой электрической цепи переменного тока и моделировании ее работы в прикладном пакете схемотехнического моделирования *LTSpice*.

По результатам работы необходимо сравнить осциллограммы токов, напряжений и мощностей схемы, полученные как расчетным путем, так и при схемотехническом моделировании.

Общая структурная схема расчетной схемы, представлена на рисунке 3.1.

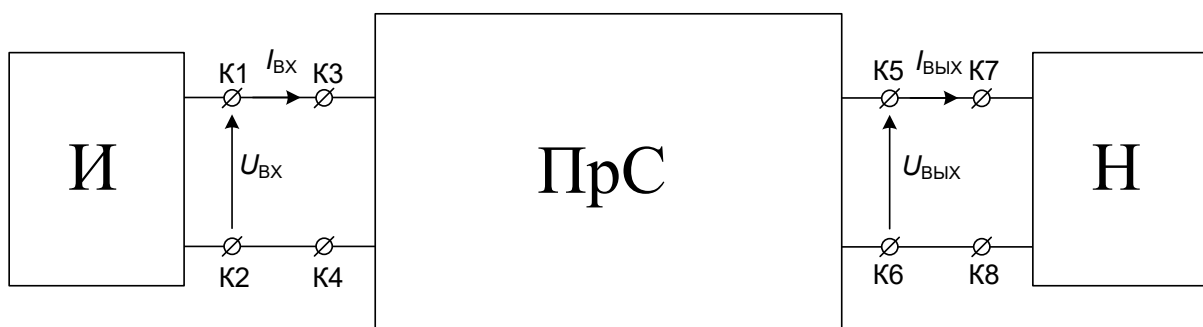


Рис. 3.1 – Структурная схема расчетной схемы преобразователя сигнала

На рисунке 3.1 изображен входной источник входного сигнала (И) с выходными клеммами К1–К2; схема преобразователя сигнала (ПрС)

с входными клеммами К3–К4 и выходными клеммами К5–К6; а также выходная нагрузка (Н) с входными клеммами К7–К8.

Таким образом ПрС потребляет ток источника И ($I_{\text{вх}}$), имеющего напряжение ($U_{\text{вх}}$), а нагрузка Н потребляет выходной ток ($I_{\text{вых}}$), и на ее выходных клеммах присутствует напряжение ($U_{\text{вых}}$). Клеммы К2, К4, К6 и К8 объединяются на общую точку.

В качестве входного источника напряжения И выступает источник ЭДС с синусоидальным выходным сигналом, с заданными значениями амплитудного напряжения ($E_{\text{и}}$), частоты сигнала (f), а также значения начального сдвига фазы (φ).

Электрическая схема входного источника приведена на рисунке 3.2. Дополнительно в состав источника входного сигнала с напряжением $E_{\text{и}}$ входит сопротивление $R_{\text{и}}$, являющееся внутренним сопротивлением источника.

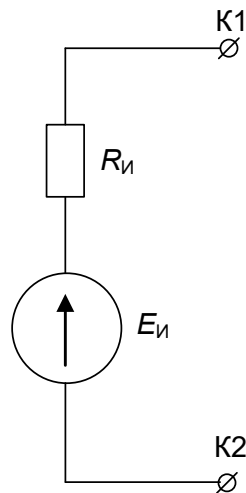


Рис. 3.2 – Схема входного источника

Выходная нагрузка Н может быть трех различных видов:

- 1) активная (состоит только из активного сопротивления);
- 2) активно-емкостная (состоит из параллельного соединения активного сопротивления и емкости);

3) активно-индуктивная (состоит из последовательного соединения активного сопротивления и индуктивности).

Электрические схемы различных видов выходных нагрузок представлены на рисунке 3.3.

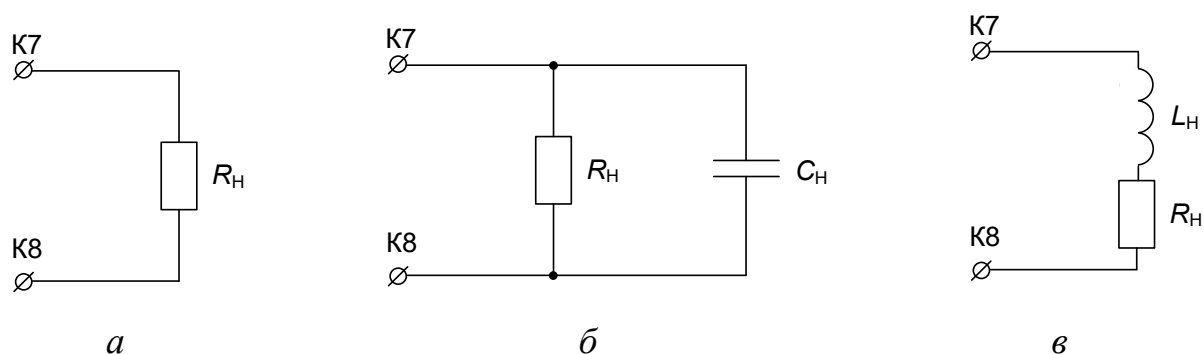


Рис. 3.3 – Выходные нагрузки схемы: активная (*a*), активно-емкостная (*б*), активно-индуктивная (*в*)

После определения характера нагрузки необходимо использовать заданные значения компонентов схемы. Так, для активной нагрузки используется только значение сопротивления (R_H), для активно-емкостной – значение активного сопротивления (R_H) и емкость выходного конденсатора (C_H), а для активно-индуктивной – значение активного сопротивления (R_H) и значение индуктивности дросселя (L_H).

В качестве преобразователя сигналов (ПрС) выступают схемы, состоящие из различных комбинаций соединений резисторов, конденсаторов и катушек индуктивностей. Все варианты схем приведены в таблице А.1 (прил. А). Номиналы компонентов схем, а также характер выходной нагрузки для различных вариантов приведены в таблицах А.2 и А.3.

Студент, согласно варианту, выбирает данные из таблиц А.1, А.2, А.3 и производит следующие действия:

1. Используя программу MathCAD, рассчитывает токи и напряжения в соответствии с заданным вариантом индивидуального задания.

2. Представляет рассчитанные значения токов и напряжений в виде векторной диаграммы в пространстве комплексных чисел и в виде функций от времени.

3. Производит проверку всех уравнений, составленных по законам Кирхгофа в комплексной форме и в мгновенных значениях (строит суммарные токи в узлах и сумму падений напряжений в контурах на графиках).

4. Производит расчет баланса мощностей схемы.

5. Строит на графиках мгновенные значения мощностей входного источника и выходной нагрузки.

6. Проводит схемотехническое моделирование работы схемы в программе LTSpice, получает осциллограммы напряжений и токов в схеме, а также мощностей входного источника и выходной нагрузки. Сравнивает результаты моделирования с расчетными данными.

7. Определяет погрешность вычисления тока и напряжения на любом одном компоненте схемы в среде LTSpice и MathCAD.

8. Определяет значение КПД схемы, используя расчетные методы (MathCAD) и функции имитационного моделирования (LTSpice).

9. Строит нагрузочную характеристику эффективных значений при изменении тока нагрузки от $0,1 I_{\text{ном}}$ до $1,9 I_{\text{ном}}$ с шагом $0,1 I_{\text{ном}}$, а также строит регулировочную характеристику эффективных значений при изменении амплитудного значения входного источника от $0,1 E_{\text{ном}}$ до $1,9 E_{\text{ном}}$ с шагом $0,1 E_{\text{ном}}$. Значения $I_{\text{ном}}$ и $E_{\text{ном}}$ соответствуют исходным значениям согласно варианту.

10. Получает осциллограмму переходного процесса напряжения и тока на выходе схемы, используя программу схемотехнического моделирования LTSpice. Определяет основные характеристики переходного процесса.

11. Составляет отчет, в котором необходимо отразить последовательность расчетов, результаты моделирования, а также привести скриншоты с результатами работы.

Формами контроля выполненных работ на данном этапе являются проверка рабочего графика (плана) проведения практики и содержания работ, проверка дневника по практике, проверка промежуточного отчета.

Заключительный этап

На заключительном этапе практики студент:

- анализирует и систематизирует результаты работы и оформляет отчет по практике;
- готовит отчетные документы (отчет и дневник практики) для проверки руководителем практики от университета и защиты (рецензирования) отчета.

Формами контроля выполненных работ на данном этапе являются проверка рабочего графика (плана) проведения практики и содержания выполненных работ, проверка дневника и отчета по практике, оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета.

4 ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Отчетными документами студента по прохождению учебной практики являются *отчет* и *дневник*.

Отчет оформляется в соответствии с Образовательным стандартом ТУСУР 01-2021 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления» (<https://regulations.tusur.ru/documents/70>).

Для оформления отчета обучающемуся выделяется *3 календарных дня* в конце практики.

В течение 5 рабочих дней после окончания практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета следующие отчетные документы:

- 1) заполненный дневник практики;
- 2) отчет по практике, включающий текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных программой практики задач.

Итоговая оценка по практике выставляется руководителем по практике от университета с учетом полноты содержания отчета и качества выполнения работы, а также соответствия программе практики и качества выполнения индивидуального задания.

Оценка по практике имеет тот же статус, что и оценки по другим дисциплинам учебного плана, и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студента.

Студенты, обучающиеся с применением дистанционных образовательных технологий, имеют право не приезжать в назначенное время к защите практики, однако должны передать на проверку руководителю практики от университета отчет и дневник по практике (по согласованию с руководителем отправить по электронной почте или разместить в электронном курсе).

После получения итоговой оценки обучающемуся необходимо загрузить итоговый вариант отчета и дневника в электронный курс для оформления портфолио студента: отчет по практике и дневник в электронном виде и электронные копии подписанных документов (титульный лист отчета, дневник по практике, лист индивидуального задания).

Максимальный размер файла с отчетом по практике – 10 Мб. Для уменьшения размера pdf-файлов можно воспользоваться онлайн-сервисами, например, <https://pdf.io/ru/compress/>.

Оригиналы документов (отчет и дневник по практике) студент высылает почтовым отправлением на адрес кафедры или предоставляет после приезда в университет руководителю практики от университета.

Все документы необходимо обязательно проверять на наличие орфографических и грамматических ошибок.

4.1 Требования к заполнению дневника

Основным рабочим документом, характеризующим текущее выполнение студентом программы практики является *дневник*. В дневнике фиксируются все виды работ по индивидуальному заданию, руководитель практики от университета оценивает работу обучающегося во время прохождения практики.

Шаблон дневника по практике размещен в личном кабинете студента.

Порядок заполнения дневника

На титульном листе указывается вид и тип практики:

Дневник

по учебной практике: ознакомительной практике

На оборотной стороне титульного листа дневника указана инструкция по заполнению дневника, ознакомившись с которой, студент ставит подпись.

В разделе 1 «Общие сведения» указываются личные данные студента (фамилия, имя, отчество), факультет, курс обучения, номер группы, место прохождения (согласно приказу на практику) и сроки прохождения практики (согласно календарному учебному графику).

В таблице «Рабочий график (план) проведения практики» указывается, в каком отделе, структурном подразделении в течение какого времени занимался студент. При условии прохождения практики в структурном подразделении университета указывается кафедра университета – кафедра промышленной электроники. В столбец «Подразделение, рабочее место» могут быть вписаны такие фразы: «Отдел (наименование)», «Библиотека, подготовка отчета». В столбце «Недели» ставится знак «×» на пересечении недели и работы, соответствующих друг другу. Количество недель указывается согласно рабочему учебному плану. В конце раздела ставится подпись руководителей практики от университета.

Раздел 2 «Индивидуальное задание». В пункте «а» отражается тема практики, которая должна соответствовать индивидуальному заданию обучающегося, выданному на практику, в пункте «б» отражается цель практики, в пункте «в» кратко характеризуется работа студента по выполнению задания, перечисляются задачи из введения, указанные в отчете по практике:

- какая работа была произведена по сбору материалов к практике;
- какие этапы исследования были проведены, какие формы анализа и построения радиотехнических схем (моделей) освоены и т. п.

В разделе 3 «Содержание работ практики» указывается краткое содержание работы студента в течение практики в соответствии с графиком (планом) прохождения практики. Рекомендуется в первый день практики составить график (план) прохождения практики совместно с руководителем практики от университета и работать согласно утвержденному плану. Записи в разделе производятся с периодичностью смены вида деятельности,

но не реже двух раз в неделю. В столбце «Подпись руководителя практики» ставится подпись руководителя практики от университета. Сроки практики должны быть полностью отражены в данном разделе (с учетом того, что режим рабочего времени предусматривает продолжительность шестидневной рабочей недели (включая субботу)).

Раздел 4 «Отметки о прохождении инструктажа» заполняется руководителем практики от университета, проводившим инструктаж обучающимся перед началом практики. В каждой строке о проведении определенного вида инструктажа руководитель практики ставит подпись, а студент указывает дату проведения инструктажа и визирует подписью его прохождение.

Раздел 5 «Оценка работы обучающегося»¹ заполняется руководителем практики от профильной организации, заверяется подписью и печатью организации.

Пункт «а» является обязательным к заполнению. В нем дается заключение о работе обучающегося в период практики, характеризуются приобретенные технические навыки, личная активность, дисциплина. Отмечается участие обучающегося в производственных мероприятиях, оцениваются уровень, оперативность и качество выполнения им задания по практике, отношение к выполнению программы практики.

В пункте «б» приводятся поощрения и взыскания, полученные студентом во время практики, с указанием номера и даты приказа. Раздел «б» может быть незаполненным, если ни поощрений, ни взысканий студент не получал.

В конце раздела 5 ставится оценка за практику («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и подпись руководителя практики от профильной организации, заверенная синей печатью организации (предприятия).

¹ Данный раздел дневника не заполняется при прохождении практики в университете.

Раздел 6 «Заключение руководителя практики от университета» заполняется руководителем практики от университета. Заключение должно содержать оценку своевременности, полноты и качества содержательной стороны отчета, уровень освоения профессиональных компетенций. В конце раздела проставляется итоговая оценка за практику и подпись руководителя практики от университета.

Руководитель практики от университета на основании проверки (рецензирования) отчета и дневника по практике выставляет итоговую оценку за практику.

Требования к оформлению дневника:

- дневник распечатывается как документ в формате А4 или как брошюра (в формате А5) и скрепляется/сшивается как отдельный документ;
- все разделы дневника обязательны для заполнения. Дневник заполняется синей шариковой ручкой;
- раздел 3 «Содержание работ практики» должен охватывать все дни практики за исключением выходных дней (разрешается заполнять раздел по периодам);
- так как прохождение практики предусмотрено на кафедре университета, соответствующие разделы дневника заполняются и подписываются руководителем практики от университета.

Пример

Дата	Подразделение, рабочее место	Краткое содержание проделанной работы	Подпись руководителя практики
14.03.2022	Отдел кадров	Ознакомление с нормативными и локальными документами организации	
15.03.2022	Отдел по ОИ и ТБ	Прохождение инструктажа по ОТ и ТБ	
С 16.03.2022 по 19.03.2022 ²	Администрация	Ознакомление с организационной структурой и ПВТР организации	

² Если последний день практики приходится на выходной день (воскресенье), в раздел 3 «Содержание работ практики» данный день не вносится и содержание проделанной работы не фиксируется.

4.2 Оформление отчета

По окончании практики студент составляет *письменный отчет*. Отчет по практике является основным документом, по которому оценивается качество прохождения практики каждым студентом.

В отчете отражаются все виды деятельности, осуществленные за время прохождения практики, приводится их краткий анализ; излагаются задания на практику и отмечается степень их реализации.

Отчет о практике содержит общие выводы, оценку работы с точки зрения эффективности решения задач, поставленных в ходе практики (основные выводы на основе теоретического анализа, основные практические результаты). Общий объем отчета должен составлять от 20 до 25 страниц. Отдельные таблицы, рисунки могут быть вынесены в приложения и не засчитываются в общий объем отчета. Отчет должен быть скреплен или переплетен.

Отчет составляется каждым студентом индивидуально. При составлении отчета необходимо руководствоваться программой практики и полностью отразить в нем выполнение индивидуального задания.

В ходе выполнения заданий практики необходимо следовать технологическим инструкциям, использовать материал лекций по ранее изученным дисциплинам, рекомендованные учебники, интернет-источники, консультироваться с руководителем.

Основные требования к отчету:

- четкое и грамотное построение в соответствии с требованиями образовательного стандарта вуза;
- логическая взаимосвязь разделов отчета;
- краткость и конкретность изложения материала;
- наличие ссылок на использованные литературные источники.

Структура отчета

Структура отчета по практике включает набор следующих *обязательных* элементов:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- сокращения, обозначения, термины и определения (при необходимости);
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Титульный лист

Титульный лист служит обложкой документа.

Шаблон титульного листа размещен в электронном курсе и личном кабинете студента.

Индивидуальное задание на практику

Индивидуальное задание на практику оформляется в стандартной, принятой в университете форме.

Индивидуальное задание на практику должно содержать следующие разделы: тема практики, цель практики, задачи практики, сроки практики, совместный рабочий график (план) проведения практики. Тему, цель и задачи практики студенту помогают определить руководитель практики от университета.

В бланке индивидуального задания указывается кафедра, на которой обучается студент, вид и тип практики, личные данные студента.

В бланке индивидуального задания должны быть указаны даты выдачи задания на практику руководителем практики от университета и принятия задания обучающимся. Дата выдачи задания должна совпадать с календарной датой начала практики согласно приказу.

Бланк индивидуального задания подписывается руководителем практики от университета, обучающимся, принявшим задание к исполнению, и утверждается заведующим кафедрой.

Шаблон индивидуального задания размещен в электронном курсе и личном кабинете студента.

Оглавление

Оглавление – перечень всех структурных элементов работы с указанием номеров страниц, на которых размещено начало каждого структурного элемента.

Слово «Оглавление» записывают в виде заголовка, симметрично тексту с прописной буквы полужирным шрифтом, номер не указывается.

Структурные элементы работы, «Индивидуальное задание» и «Сокращения, обозначения, термины и определения» в оглавлении не указываются.

Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте работы. Последнее слово заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером листа (страницы) в правом столбце оглавления.

Введение

Заголовок «Введение» записывают симметрично тексту с прописной буквы полужирным шрифтом без указания номера.

Во введении необходимо:

- привести сведения о месте прохождения практики;

- указать объект и предмет исследований;
- указать цель учебной практики (строго одна цель);
- сформулировать ряд задач для достижения указанной цели (от 4 до 6 задач).

Также во введении можно привести перечень используемых при решении перечисленных задач моделей, методологий, подходов, алгоритмов и т. п. Размер введения 1–2 страницы.

Основная часть

В основной части отражается анализ работы профильной организации по направлениям, перечисленным в п. 3.2: результаты практики в соответствии с программой и приобретенными компетенциями, и результаты выполнения индивидуального задания. Основная часть включает в себя отчетность по разделам примерного тематического плана практики. По возможности включаются в отчет и элементы научных исследований. Тематика этих исследований определяется заранее, согласовывается с руководителями практики и увязывается с общим направлением работ.

Заключение

Заголовок «Заключение» записывают симметрично тексту с прописной буквы полужирным шрифтом без указания номера.

В заключении приводятся общие выводы, результаты проделанной работы, даются практические рекомендации.

Рекомендуется в заключении указывать разделы отчета, где эти результаты подробно описаны. Стоит указать достоинства и недостатки выполненной работы. Если тема практики требует дальнейшего раскрытия, необходимо описать перспективы исследования и планы по развитию проекта. Рекомендуемый объем заключения – 1–2 страницы.

Сокращения, обозначения, термины и определения

Заголовок «Сокращения, обозначения, термины и определения» записывают симметрично тексту с прописной буквы полужирным шрифтом без нумерации. Раздел помещают на отдельном листе, в оглавлении не указывают.

Если в работе используется значительное количество (более пяти) сокращений, обозначений и (или) нестандартных терминов, соответствующие пояснения рекомендуется выполнять в специальном разделе «Сокращения, обозначения, термины и определения». Наличие специального раздела не исключает расшифровку сокращения или обозначения после первого упоминания в тексте.

Структурный элемент работы следует начинать с перечисления терминов и определений, которое должно обозначаться фразой: «В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями».

Затем приводят перечень сокращений и условных обозначений, который начинают со слов: «В настоящей работе применяют следующие сокращения и обозначения».

Запись сокращений, обозначений, терминов приводят в алфавитном порядке. Каждое сокращение, обозначение, термин указывают на новой строке. Через знак «тире» записывают необходимую расшифровку, определение и/или пояснение.

Список используемых источников

Заголовок структурного элемента «Список использованных источников» записывают симметрично тексту с прописной буквы полужирным шрифтом без указания номера.

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении работы. Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5.

В список использованных источников включаются лишь те источники, на которые есть ссылки по тексту работы. Список формируется в порядке упоминания источников в тексте работы. При отсылке к источнику в тексте работы после упоминания о нем проставляется номер в квадратных скобках, под которым он значится в списке источников. Источники в списке нумеруют в порядке их упоминания в тексте работы арабскими цифрами с точкой и печатают с абзацного отступа.

Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы, дополняющие текст работы, если они не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть помещены: таблицы и иллюстрации большого формата; дополнительные расчеты; материалы вспомогательного характера; справочные материалы.

В приложениях могут быть приведены примеры первичных документов (реальные заполненные документы); информация об объекте исследования (структура предприятия, положения о видах деятельности, лицензии, фрагменты громоздких таблиц номенклатур продукции, различные справочники предприятий и т. д.).

На все приложения в тексте работы должны быть даны ссылки. Приложения располагают в работе и обозначают в порядке ссылок на них в тексте. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

Каждое приложение в работе следует начинать с нового листа (страницы) с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках – «обязательное» (если его выполнение предусмотрено заданием, ТЗ) или «справочное». Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

Пример

Приложение Б
(обязательное)
Нормативные документы

Приложения выполняются на листах формата А4. Допускается оформление приложения на листах формата А3.

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруются в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения. Например: А.1, А.2 и т. д.

Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в оглавлении работы с указанием их обозначений, статуса и наименования.

Требования к оформлению отчета

Отчёт по практике выполняется в соответствии с общими требованиями и правилами оформления Образовательного стандарта ТУСУР 01-2021 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления» (<https://regulations.tusur.ru/documents/70>).

Форматирование:

- размер А4;
- поля: левое – 30 мм; правое – 15 мм; верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм;
- красная строка – 1,25 см;
- выравнивание основного текста – по ширине листа;
- все листы работы, включая приложения, должны иметь сквозную нумерацию. Первым листом является титульный лист. На титульном листе

номер не проставляется, номер страницы проставляется в центре нижнего поля листа (страницы) без точки;

- межстрочный интервал: полуторный;
- интервал между абзацами не увеличен (до и после – 0).

Шрифт:

- стиль: Times New Roman;
- размер 14 пт.

Рубрикация и заголовки:

– «Индивидуальное задание», «Введение», «Сокращения, обозначения, термины и определения», «Заключение», «Список использованных источников» не нумеруются. Эти заголовки выравниваются по центру, без точки в конце;

– основная часть может состоять из 2–3 разделов, каждый из которых может включать несколько подразделов и пунктов. Используется иерархическая нумерация;

– каждый раздел (1, 2, 3) начинается с нового листа. Подразделы и пункты начинать с нового листа не следует;

– разделы и подразделы (главы и параграфы) должны иметь заголовки. Заголовки пунктам присваиваются по необходимости. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов, пунктов (глав и параграфов);

– оформление заголовков должно соответствовать единому стилю форматирования, принятому в работе. Заголовки должны быть выделены полужирным шрифтом;

– заголовки разных уровней должны отличаться по оформлению: например,

- первый уровень (наименования разделов/глав) – ПРОПИСНЫЕ БУКВЫ, набранные прямым полужирным шрифтом;

- второй уровень (наименования подразделов/параграфов) – строчные буквы, набранные прямым полужирным шрифтом;
 - третий уровень (наименования пунктов) – строчные буквы, набранные полужирным курсивом);
- заголовки следует размещать посередине страницы с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. В нумеруемых разделах перед заголовком помещают номер соответствующего раздела или подраздела;
- переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.
- расстояние по вертикали от текста до заголовка и между заголовком и текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно разделяться пустой строкой.

Иллюстрации

Иллюстрации (фотографии, схемы, чертежи, графики и пр.) помещаются в работе для наглядного пояснения текста. При оформлении иллюстраций в виде чертежей и схем следует придерживаться требований соответствующих государственных стандартов. Иллюстрации, на которых изображаются графики (диаграммы), должны быть выполнены в соответствии с Рекомендациями Единой системы конструкторской документации Р 50-77.

В тексте работы все иллюстрации именуются рисунками. Рисунки нумеруются в пределах раздела (приложения) арабскими цифрами, например, «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела); «Рисунок В.3» (третий рисунок приложения В).

Рисунок должен иметь тематическое название, а также может иметь пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «рисунок», его номер и тематическое наименование помещают ниже изображения и пояснительных данных симметрично иллюстрации. Сам рисунок располагается по центру

страницы без абзацного отступа. Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через одинарный междустрочный интервал.

При заимствовании рисунков из открытых источников ссылка на источник указывается в квадратных скобках в основном тексте работы при его упоминании (пример: *на рисунке 1.1 [4] изображено...*).

На все рисунки должны быть ссылки в тексте работы (пример: *на рисунке 1.1 изображено...*). Рисунки должны размещаться сразу после ссылки или на следующем листе (странице).

Название рисунка снизу по центру листа в формате: Рисунок 1.1 – Название (первая цифра – номер раздела, вторая – порядковый номер рисунка внутри раздела); Рисунок В.1 (первый рисунок приложения В).

Пример

Одной из ключевых проблем современности является относительно высокий уровень бедности населения на фоне больших бюджетных расходов на социальные нужды (рисунок 4.1).

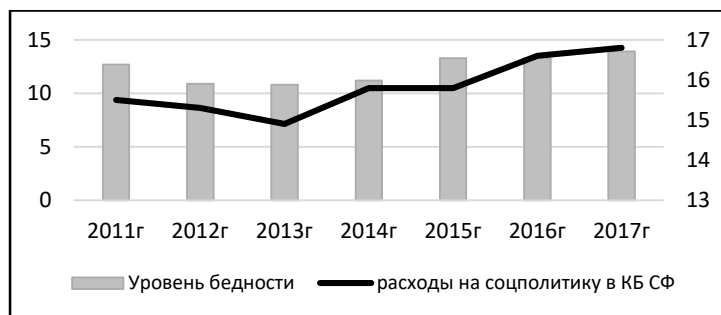


Рисунок 4.1 – Динамика уровня бедности и расходов на социальную политику в консолидированных бюджетах субъектов РФ, %

Таблицы:

- перед самой таблицей в абзаце перед ней необходимо сделать ссылку: *в таблице 2.1 [1] содержится...*;
- если данные заимствованы, то в основном тексте указывается ссылка на источник;
- наименование таблицы указывается перед ней (выравнивание по левому краю): Таблица 1.1 – Название;
- точка после порядкового номера и в конце названия не ставится;
- допускается использование шрифта на размер меньше, чем основной текст, межстрочный интервал – одинарный;
- при переносе таблицы на следующую страницу «шапка» таблицы повторяется, а справа перед таблицей помещаются слова «Продолжение таблицы 2.4» либо «Окончание таблицы 2.4». Название таблицы не повторяется.

Пример

Таблица 1.1 – Показатели фазового пеленгатора

СКО разности фаз, град	СКО направляющего косинуса	Вероятность правильного устранения неоднозначности фазовых измерений
10	0,000836	0,99
20	0,001671	0,73
30	0,002507	0,46

Требования к оформлению текста

По всему тексту необходимо установить режим *автоматических переносов*.

Исключением являются титульный лист, заголовки разделов, названия рисунков, таблиц. В данных элементах текста рекомендуется переносить слово целиком.

Следует обратить внимание на стиль и язык изложения, поработать над лаконичностью и четкостью формулировок, точностью определений, разнообразием употребляемых слов, литературной формой выражения мыслей. Стиль написания отчета – безличный монолог, поэтому изложение обычно ведется от третьего лица, т. к. внимание сосредоточено на содержании и логической последовательности сообщения, а не на субъекте. Не употребляются местоимения в форме первого лица единственного и множественного числа.

Во всём отчете должно быть достигнуто единообразие терминов, обозначений и условных сокращений.

Остальные требования к оформлению работы, в том числе формул, списка используемых источников и т. п., представлены в требованиях Образовательного стандарта ТУСУР 01-2021 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления» (<https://regulations.tusur.ru/documents/70>).

5 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРАКТИКИ

Аттестация по итогам практики для студентов ФДО осуществляется на основе оценки решения обучающимся индивидуального задания и других задач практики и рецензии с оценкой руководителя практики от университета.

Формой аттестации по итогам практики является дифференцированный зачет. Оценка по практике имеет тот же статус, что и оценки по другим дисциплинам учебного плана, и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студента. Итоговая оценка по практике выставляется руководителем практики от университета по итогам проверки (рецензирования) отчета с учетом полноты содержания отчета и качества выполнения работы, а также соответствия программе практики и качества выполнения задания.

Оценивание результатов практики производится на основе утвержденных на выпускающей кафедре критериев сформированности профессиональных компетенций, т. е. готовности выпускника к успешному ведению профессиональной деятельности в определенных условиях, и нормативных материалов по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в университете.

При оценке практики учитывается уровень сформированности компетенций, объем выполнения программы практики, правильность оформления документов (табл. 5.1).

Результаты прохождения практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации. Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку по итогам практики, считаются имеющими академическую задолженность и в установленном порядке обязаны ее ликвидировать или подлежат отчислению из университета за академическую неуспеваемость.

Таблица 5.1 – Критерии оценки по итогам прохождения практики

– Достигнуты все основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент выполнил план практики и все необходимые задания; – студент подошел творчески к выполнению заданий; – студент предоставил полную отчетную документацию по данным заданиям, не имеет замечаний по их выполнению; – руководитель практики от университета оценил практическую деятельность студента на «отлично»; – студент сдал вовремя дневник с отчетной документацией по практике	«Отлично»
– Достигнуты основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент выполнил план и необходимые задания, но имеет небольшие недоработки и замечания по их выполнению; – руководитель практики от университета оценил практическую деятельность студента на «хорошо»; – студент не вовремя сдал дневник с отчетной документацией по практике	«Хорошо»
– Достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент частично выполнил план; – студент выполнил не все необходимые задания (отчитался менее чем по 70%, но не менее чем по 50% заданий) и имеет значительные недоработки и замечания по их выполнению; – студент не вовремя вышел на практику; – руководитель практики от университета оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно»; – студент не вовремя сдал дневник с отчетной документацией по практике	«Удовлетворительно»
– Достигнуты не все цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент выполнил не все необходимые задания (отчитался менее чем по 50% заданий) и имеет значительные недоработки и замечания по их выполнению; – студент не вовремя вышел на практику или не выходил на практику вообще; – руководитель практики от университета оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно»; – студент не вовремя сдал дневник с отчетной документацией по практике или не сдал его	«Неудовлетворительно»

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Форма проведения практики для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т. п.).

Выбор места прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендаций медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида относительно рекомендованных условий и видов труда.

Для определения условий проведения практики обучающемуся из числа лиц с ОВЗ и инвалиду необходимо оформить *заявление о согласии на создание специальных условий при проведении практики для инвалидов и лиц с ОВЗ*.

При прохождении практики без обеспечения специальных условий оформляется *заявление об отказе от специальных условий при проведении практики для инвалидов и лиц с ОВЗ*.

Бланки заявлений размещены в личном кабинете студента.

При направлении инвалида и/или лица с ОВЗ в профильную организацию для прохождения предусмотренной учебным планом практики университет согласовывает с организацией условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида.

При необходимости для прохождения практики могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых обучающимся-инвалидом трудовых функций.

Процедура защиты (рецензирования) отчета по практике для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется на основании разработанной профилирующей (выпускающей) кафедрой индивидуальной адаптированной программы прохождения практики.

Дополнительные требования к материально-технической базе, необходимой для представления отчета по практике инвалидом и/или лицом с ОВЗ, обучающийся должен предоставить на кафедру не позднее чем за два месяца до проведения процедуры защиты (рецензирования) отчета по практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // СПС «Консультант-Плюс» (дата обращения: 29.01.2022).

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 (регистрационный № 47415) [Электронный ресурс]. – URL: <https://study.tusur.ru/study/download/> (дата обращения: 26.02.2022).

3. Положения о практической подготовке в форме практики обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ТУСУРе (с изм. от 21.01.2021) от 19.10.2020 № 830 [Электронный ресурс]. – URL: <https://regulations.tusur.ru/documents/1073> (дата обращения: 26.02.2022).

4. Образовательный стандарт ТУСУР 01-2021. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Утвержден и введен в действие Приказом ректора ТУСУР от 25.11.2021 № 1100 [Электронный ресурс]. – URL: <https://regulations.tusur.ru/documents/70> (дата обращения: 18.12.2022).

5. Методические указания по оформлению технической документации [Электронный ресурс] / сост. В. П. Родюков. – Томск : ТУСУР, 2011. – 110 с. – URL: <http://www.ie.tusur.ru/docs/eskd.zip> (дата обращения: 26.02.2022).

6. Михальченко, С. Г. Информационные технологии. Часть 1. Программирование на C++ : руководство по организации самостоятельной работы студентов / С. Г. Михальченко ; Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники. – Томск : ТУСУР, 2016. – 130 с.

7. Михальченко, С. Г. Информационные технологии. Часть 2. Профессиональные математические пакеты : руководство по организации самостоятельной работы студентов / С. Г. Михальченко ; Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники. – Томск : ТУСУР, 2016.– 162 с.

8. Кручинин, В. В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники / В. В. Кручинин, Ю. Н. Тановицкий, С. Л. Хомич. – Томск : ТУСУР, 2012. – 154 с.

9. Русанов, В. В. Микропроцессорные устройства и системы : руководство к организации самостоятельной работы / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев. – Томск : ТУСУР, 2012. – 91 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(основное)

Варианты индивидуальных заданий

Таблица А.1 – Варианты схем

Вари- ант	Схема ПрС
1	
2	
3	

Продолжение таблицы А.1

Вари- ант	Схема ПрС
4	
5	
6	

Продолжение таблицы А.1

Вари- ант	Схема ПрС
7	
8	
9	
10	

Продолжение таблицы А.1

Вари- ант	Схема ПрС
11	
12	
13	
14	

Продолжение таблицы А.1

Вари- ант	Схема ПрС
15	
16	
17	
18	

Окончание таблицы А.1

Вари- ант	Схема ПрС
19	
20	

Таблица А.2 – Варианты номиналов компонентов схемы

Вариант	Номиналы компонентов схемы
1	$E_{II} = 10 \text{ В}, f = 50 \text{ Гц}, \varphi_{II} = 0, R_{II} = 0,1 \text{ Ом},$ $R_H = 2 \text{ кОм}, C_H = 10 \text{ мкФ}, L_H = 10 \text{ мкГн},$ $R_1 = 100 \text{ Ом}, R_2 = 200 \text{ Ом}, R_3 = 300 \text{ Ом}, R_4 = 400 \text{ Ом}, R_5 = 500 \text{ Ом},$ $R_6 = 600 \text{ Ом}, R_7 = 700 \text{ Ом}, R_8 = 800 \text{ Ом},$ $C_1 = 10 \text{ мкФ}, C_2 = 20 \text{ мкФ}, C_3 = 30 \text{ мкФ}, C_4 = 40 \text{ мкФ},$ $L_1 = 10 \text{ мкГн}, L_2 = 20 \text{ мкГн}, L_3 = 30 \text{ мкГн}, L_4 = 40 \text{ мкГн}$
2	$E_{II} = 20 \text{ В}, f = 100 \text{ Гц}, \varphi_{II} = 0, R_{II} = 0,2 \text{ Ом},$ $R_H = 1 \text{ кОм}, C_H = 20 \text{ мкФ}, L_H = 40 \text{ мкГн},$ $R_1 = 200 \text{ Ом}, R_2 = 200 \text{ Ом}, R_3 = 100 \text{ Ом}, R_4 = 700 \text{ Ом}, R_5 = 500 \text{ Ом},$ $R_6 = 200 \text{ Ом}, R_7 = 100 \text{ Ом}, R_8 = 700 \text{ Ом},$ $C_1 = 20 \text{ мкФ}, C_2 = 20 \text{ мкФ}, C_3 = 10 \text{ мкФ}, C_4 = 70 \text{ мкФ},$ $L_1 = 50 \text{ мкГн}, L_2 = 20 \text{ мкГн}, L_3 = 10 \text{ мкГн}, L_4 = 70 \text{ мкГн}$
3	$E_{II} = 10 \text{ В}, f = 100 \text{ Гц}, \varphi_{II} = 0, R_{II} = 0,4 \text{ Ом},$ $R_H = 5 \text{ кОм}, C_H = 30 \text{ мкФ}, L_H = 50 \text{ мкГн},$ $R_1 = 100 \text{ Ом}, R_2 = 400 \text{ Ом}, R_3 = 100 \text{ Ом}, R_4 = 600 \text{ Ом}, R_5 = 400 \text{ Ом},$ $R_6 = 300 \text{ Ом}, R_7 = 600 \text{ Ом}, R_8 = 300 \text{ Ом},$ $C_1 = 40 \text{ мкФ}, C_2 = 10 \text{ мкФ}, C_3 = 60 \text{ мкФ}, C_4 = 40 \text{ мкФ},$ $L_1 = 40 \text{ мкГн}, L_2 = 30 \text{ мкГн}, L_3 = 60 \text{ мкГн}, L_4 = 30 \text{ мкГн}$
4	$E_{II} = 40 \text{ В}, f = 500 \text{ Гц}, \varphi_{II} = 0, R_{II} = 0,4 \text{ Ом},$ $R_H = 1 \text{ кОм}, C_H = 20 \text{ мкФ}, L_H = 30 \text{ мкГн},$ $R_1 = 500 \text{ Ом}, R_2 = 500 \text{ Ом}, R_3 = 400 \text{ Ом}, R_4 = 600 \text{ Ом}, R_5 = 100 \text{ Ом},$ $R_6 = 100 \text{ Ом}, R_7 = 400 \text{ Ом}, R_8 = 100 \text{ Ом},$ $C_1 = 40 \text{ мкФ}, C_2 = 60 \text{ мкФ}, C_3 = 10 \text{ мкФ}, C_4 = 10 \text{ мкФ},$ $L_1 = 10 \text{ мкГн}, L_2 = 10 \text{ мкГн}, L_3 = 40 \text{ мкГн}, L_4 = 10 \text{ мкГн}$
5	$E_{II} = 30 \text{ В}, f = 400 \text{ Гц}, \varphi_{II} = 0, R_{II} = 0,1 \text{ Ом},$ $R_H = 1 \text{ кОм}, C_H = 40 \text{ мкФ}, L_H = 20 \text{ мкГн},$ $R_1 = 100 \text{ Ом}, R_2 = 800 \text{ Ом}, R_3 = 800 \text{ Ом}, R_4 = 200 \text{ Ом}, R_5 = 300 \text{ Ом},$ $R_6 = 500 \text{ Ом}, R_7 = 400 \text{ Ом}, R_8 = 500 \text{ Ом},$ $C_1 = 80 \text{ мкФ}, C_2 = 20 \text{ мкФ}, C_3 = 30 \text{ мкФ}, C_4 = 50 \text{ мкФ},$ $L_1 = 30 \text{ мкГн}, L_2 = 50 \text{ мкГн}, L_3 = 40 \text{ мкГн}, L_4 = 50 \text{ мкГн}$

Продолжение таблицы А.2

Вариант	Номиналы компонентов схемы
6	$E_{\text{И}} = 50 \text{ В}, f = 100 \text{ Гц}, \varphi_{\text{И}} = 0, R_{\text{И}} = 0,5 \text{ Ом},$ $R_{\text{Н}} = 1 \text{ кОм}, C_{\text{Н}} = 50 \text{ мкФ}, L_{\text{Н}} = 10 \text{ мкГн},$ $R_1 = 700 \text{ Ом}, R_2 = 500 \text{ Ом}, R_3 = 500 \text{ Ом}, R_4 = 100 \text{ Ом}, R_5 = 400 \text{ Ом},$ $R_6 = 200 \text{ Ом}, R_7 = 500 \text{ Ом}, R_8 = 500 \text{ Ом},$ $C_1 = 50 \text{ мкФ}, C_2 = 10 \text{ мкФ}, C_3 = 40 \text{ мкФ}, C_4 = 20 \text{ мкФ},$ $L_1 = 40 \text{ мкГн}, L_2 = 20 \text{ мкГн}, L_3 = 50 \text{ мкГн}, L_4 = 50 \text{ мкГн}$
7	$E_{\text{И}} = 10 \text{ В}, f = 500 \text{ Гц}, \varphi_{\text{И}} = 0, R_{\text{И}} = 0,3 \text{ Ом},$ $R_{\text{Н}} = 2 \text{ кОм}, C_{\text{Н}} = 60 \text{ мкФ}, L_{\text{Н}} = 30 \text{ мкГн},$ $R_1 = 400 \text{ Ом}, R_2 = 600 \text{ Ом}, R_3 = 500 \text{ Ом}, R_4 = 700 \text{ Ом}, R_5 = 500 \text{ Ом},$ $R_6 = 800 \text{ Ом}, R_7 = 600 \text{ Ом}, R_8 = 600 \text{ Ом},$ $C_1 = 50 \text{ мкФ}, C_2 = 70 \text{ мкФ}, C_3 = 50 \text{ мкФ}, C_4 = 80 \text{ мкФ},$ $L_1 = 50 \text{ мкГн}, L_2 = 80 \text{ мкГн}, L_3 = 60 \text{ мкГн}, L_4 = 60 \text{ мкГн}$
8	$E_{\text{И}} = 30 \text{ В}, f = 600 \text{ Гц}, \varphi_{\text{И}} = 0, R_{\text{И}} = 0,5 \text{ Ом},$ $R_{\text{Н}} = 1 \text{ кОм}, C_{\text{Н}} = 50 \text{ мкФ}, L_{\text{Н}} = 30 \text{ мкГн},$ $R_1 = 200 \text{ Ом}, R_2 = 200 \text{ Ом}, R_3 = 100 \text{ Ом}, R_4 = 700 \text{ Ом}, R_5 = 100 \text{ Ом},$ $R_6 = 100 \text{ Ом}, R_7 = 500 \text{ Ом}, R_8 = 400 \text{ Ом},$ $C_1 = 10 \text{ мкФ}, C_2 = 70 \text{ мкФ}, C_3 = 10 \text{ мкФ}, C_4 = 10 \text{ мкФ},$ $L_1 = 10 \text{ мкГн}, L_2 = 10 \text{ мкГн}, L_3 = 50 \text{ мкГн}, L_4 = 40 \text{ мкГн}$
9	$E_{\text{И}} = 30 \text{ В}, f = 500 \text{ Гц}, \varphi_{\text{И}} = 0, R_{\text{И}} = 0,4 \text{ Ом},$ $R_{\text{Н}} = 5 \text{ кОм}, C_{\text{Н}} = 10 \text{ мкФ}, L_{\text{Н}} = 20 \text{ мкГн},$ $R_1 = 300 \text{ Ом}, R_2 = 400 \text{ Ом}, R_3 = 100 \text{ Ом}, R_4 = 600 \text{ Ом}, R_5 = 700 \text{ Ом},$ $R_6 = 700 \text{ Ом}, R_7 = 200 \text{ Ом}, R_8 = 100 \text{ Ом},$ $C_1 = 10 \text{ мкФ}, C_2 = 60 \text{ мкФ}, C_3 = 70 \text{ мкФ}, C_4 = 70 \text{ мкФ},$ $L_1 = 70 \text{ мкГн}, L_2 = 70 \text{ мкГн}, L_3 = 20 \text{ мкГн}, L_4 = 10 \text{ мкГн}$
10	$E_{\text{И}} = 50 \text{ В}, f = 400 \text{ Гц}, \varphi_{\text{И}} = 0, R_{\text{И}} = 0,1 \text{ Ом},$ $R_{\text{Н}} = 1 \text{ кОм}, C_{\text{Н}} = 50 \text{ мкФ}, L_{\text{Н}} = 10 \text{ мкГн},$ $R_1 = 700 \text{ Ом}, R_2 = 500 \text{ Ом}, R_3 = 100 \text{ Ом}, R_4 = 500 \text{ Ом}, R_5 = 100 \text{ Ом},$ $R_6 = 200 \text{ Ом}, R_7 = 800 \text{ Ом}, R_8 = 500 \text{ Ом},$ $C_1 = 10 \text{ мкФ}, C_2 = 50 \text{ мкФ}, C_3 = 10 \text{ мкФ}, C_4 = 20 \text{ мкФ},$ $L_1 = 10 \text{ мкГн}, L_2 = 20 \text{ мкГн}, L_3 = 80 \text{ мкГн}, L_4 = 50 \text{ мкГн}$

Продолжение таблицы А.2

Вариант	Номиналы компонентов схемы
11	$E_{\text{И}} = 50 \text{ В}, f = 300 \text{ Гц}, \varphi_{\text{И}} = 0, R_{\text{И}} = 0,3 \text{ Ом},$ $R_{\text{Н}} = 4 \text{ кОм}, C_{\text{Н}} = 30 \text{ мкФ}, L_{\text{Н}} = 40 \text{ мкГн},$ $R_1 = 400 \text{ Ом}, R_2 = 400 \text{ Ом}, R_3 = 400 \text{ Ом}, R_4 = 600 \text{ Ом}, R_5 = 500 \text{ Ом},$ $R_6 = 100 \text{ Ом}, R_7 = 100 \text{ Ом}, R_8 = 700 \text{ Ом},$ $C_1 = 40 \text{ мкФ}, C_2 = 60 \text{ мкФ}, C_3 = 50 \text{ мкФ}, C_4 = 10 \text{ мкФ},$ $L_1 = 50 \text{ мкГн}, L_2 = 10 \text{ мкГн}, L_3 = 10 \text{ мкГн}, L_4 = 70 \text{ мкГн}$
12	$E_{\text{И}} = 40 \text{ В}, f = 100 \text{ Гц}, \varphi_{\text{И}} = 0, R_{\text{И}} = 0,1 \text{ Ом},$ $R_{\text{Н}} = 3 \text{ кОм}, C_{\text{Н}} = 10 \text{ мкФ}, L_{\text{Н}} = 10 \text{ мкГн},$ $R_1 = 600 \text{ Ом}, R_2 = 300 \text{ Ом}, R_3 = 400 \text{ Ом}, R_4 = 800 \text{ Ом}, R_5 = 100 \text{ Ом},$ $R_6 = 100 \text{ Ом}, R_7 = 800 \text{ Ом}, R_8 = 100 \text{ Ом},$ $C_1 = 30 \text{ мкФ}, C_2 = 40 \text{ мкФ}, C_3 = 80 \text{ мкФ}, C_4 = 10 \text{ мкФ},$ $L_1 = 10 \text{ мкГн}, L_2 = 10 \text{ мкГн}, L_3 = 80 \text{ мкГн}, L_4 = 10 \text{ мкГн}$
13	$E_{\text{И}} = 10 \text{ В}, f = 200 \text{ Гц}, \varphi_{\text{И}} = 0, R_{\text{И}} = 0,4 \text{ Ом},$ $R_{\text{Н}} = 3 \text{ кОм}, C_{\text{Н}} = 40 \text{ мкФ}, L_{\text{Н}} = 50 \text{ мкГн},$ $R_1 = 100 \text{ Ом}, R_2 = 100 \text{ Ом}, R_3 = 700 \text{ Ом}, R_4 = 600 \text{ Ом}, R_5 = 100 \text{ Ом},$ $R_6 = 600 \text{ Ом}, R_7 = 100 \text{ Ом}, R_8 = 100 \text{ Ом},$ $C_1 = 70 \text{ мкФ}, C_2 = 60 \text{ мкФ}, C_3 = 10 \text{ мкФ}, C_4 = 60 \text{ мкФ},$ $L_1 = 10 \text{ мкГн}, L_2 = 60 \text{ мкГн}, L_3 = 10 \text{ мкГн}, L_4 = 10 \text{ мкГн}$
14	$E_{\text{И}} = 10 \text{ В}, f = 300 \text{ Гц}, \varphi_{\text{И}} = 0, R_{\text{И}} = 0,1 \text{ Ом},$ $R_{\text{Н}} = 4 \text{ кОм}, C_{\text{Н}} = 40 \text{ мкФ}, L_{\text{Н}} = 30 \text{ мкГн},$ $R_1 = 300 \text{ Ом}, R_2 = 300 \text{ Ом}, R_3 = 700 \text{ Ом}, R_4 = 400 \text{ Ом}, R_5 = 700 \text{ Ом},$ $R_6 = 100 \text{ Ом}, R_7 = 300 \text{ Ом}, R_8 = 100 \text{ Ом},$ $C_1 = 40 \text{ мкФ}, C_2 = 70 \text{ мкФ}, C_3 = 10 \text{ мкФ}, C_4 = 30 \text{ мкФ},$ $L_1 = 70 \text{ мкГн}, L_2 = 10 \text{ мкГн}, L_3 = 30 \text{ мкГн}, L_4 = 10 \text{ мкГн}$
15	$E_{\text{И}} = 50 \text{ В}, f = 400 \text{ Гц}, \varphi_{\text{И}} = 0, R_{\text{И}} = 0,6 \text{ Ом},$ $R_{\text{Н}} = 5 \text{ кОм}, C_{\text{Н}} = 40 \text{ мкФ}, L_{\text{Н}} = 20 \text{ мкГн},$ $R_1 = 100 \text{ Ом}, R_2 = 500 \text{ Ом}, R_3 = 400 \text{ Ом}, R_4 = 200 \text{ Ом}, R_5 = 700 \text{ Ом},$ $R_6 = 200 \text{ Ом}, R_7 = 800 \text{ Ом}, R_8 = 600 \text{ Ом},$ $C_1 = 20 \text{ мкФ}, C_2 = 70 \text{ мкФ}, C_3 = 20 \text{ мкФ}, C_4 = 80 \text{ мкФ},$ $L_1 = 70 \text{ мкГн}, L_2 = 20 \text{ мкГн}, L_3 = 80 \text{ мкГн}, L_4 = 60 \text{ мкГн}$

Окончание таблицы А.2

Вариант	Номиналы компонентов схемы
16	$E_{II} = 50 \text{ В}, f = 100 \text{ Гц}, \varphi_{II} = 0, R_{II} = 0,1 \text{ Ом},$ $R_H = 4 \text{ кОм}, C_H = 30 \text{ мкФ}, L_H = 20 \text{ мкГн},$ $R_1 = 300 \text{ Ом}, R_2 = 200 \text{ Ом}, R_3 = 200 \text{ Ом}, R_4 = 400 \text{ Ом}, R_5 = 100 \text{ Ом},$ $R_6 = 400 \text{ Ом}, R_7 = 100 \text{ Ом}, R_8 = 800 \text{ Ом},$ $C_1 = 20 \text{ мкФ}, C_2 = 40 \text{ мкФ}, C_3 = 10 \text{ мкФ}, C_4 = 40 \text{ мкФ},$ $L_1 = 10 \text{ мкГн}, L_2 = 40 \text{ мкГн}, L_3 = 10 \text{ мкГн}, L_4 = 80 \text{ мкГн}$
17	$E_{II} = 50 \text{ В}, f = 500 \text{ Гц}, \varphi_{II} = 0, R_{II} = 0,6 \text{ Ом},$ $R_H = 2 \text{ кОм}, C_H = 10 \text{ мкФ}, L_H = 50 \text{ мкГн},$ $R_1 = 100 \text{ Ом}, R_2 = 800 \text{ Ом}, R_3 = 100 \text{ Ом}, R_4 = 300 \text{ Ом}, R_5 = 300 \text{ Ом},$ $R_6 = 800 \text{ Ом}, R_7 = 400 \text{ Ом}, R_8 = 600 \text{ Ом},$ $C_1 = 10 \text{ мкФ}, C_2 = 30 \text{ мкФ}, C_3 = 30 \text{ мкФ}, C_4 = 80 \text{ мкФ},$ $L_1 = 30 \text{ мкГн}, L_2 = 80 \text{ мкГн}, L_3 = 40 \text{ мкГн}, L_4 = 60 \text{ мкГн}$
18	$E_{II} = 40 \text{ В}, f = 100 \text{ Гц}, \varphi_{II} = 0, R_{II} = 0,1 \text{ Ом},$ $R_H = 6 \text{ кОм}, C_H = 40 \text{ мкФ}, L_H = 30 \text{ мкГн},$ $R_1 = 200 \text{ Ом}, R_2 = 400 \text{ Ом}, R_3 = 300 \text{ Ом}, R_4 = 500 \text{ Ом}, R_5 = 600 \text{ Ом},$ $R_6 = 300 \text{ Ом}, R_7 = 100 \text{ Ом}, R_8 = 500 \text{ Ом},$ $C_1 = 30 \text{ мкФ}, C_2 = 50 \text{ мкФ}, C_3 = 60 \text{ мкФ}, C_4 = 30 \text{ мкФ},$ $L_1 = 60 \text{ мкГн}, L_2 = 30 \text{ мкГн}, L_3 = 10 \text{ мкГн}, L_4 = 50 \text{ мкГн}$
19	$E_{II} = 40 \text{ В}, f = 400 \text{ Гц}, \varphi_{II} = 0, R_{II} = 0,1 \text{ Ом},$ $R_H = 1 \text{ кОм}, C_H = 60 \text{ мкФ}, L_H = 50 \text{ мкГн},$ $R_1 = 500 \text{ Ом}, R_2 = 200 \text{ Ом}, R_3 = 100 \text{ Ом}, R_4 = 100 \text{ Ом}, R_5 = 700 \text{ Ом},$ $R_6 = 700 \text{ Ом}, R_7 = 600 \text{ Ом}, R_8 = 400 \text{ Ом},$ $C_1 = 20 \text{ мкФ}, C_2 = 10 \text{ мкФ}, C_3 = 10 \text{ мкФ}, C_4 = 70 \text{ мкФ},$ $L_1 = 70 \text{ мкГн}, L_2 = 70 \text{ мкГн}, L_3 = 60 \text{ мкГн}, L_4 = 40 \text{ мкГн}$
20	$E_{II} = 60 \text{ В}, f = 100 \text{ Гц}, \varphi_{II} = 0, R_{II} = 0,6 \text{ Ом},$ $R_H = 1 \text{ кОм}, C_H = 10 \text{ мкФ}, L_H = 10 \text{ мкГн},$ $R_1 = 100 \text{ Ом}, R_2 = 600 \text{ Ом}, R_3 = 100 \text{ Ом}, R_4 = 500 \text{ Ом}, R_5 = 100 \text{ Ом},$ $R_6 = 700 \text{ Ом}, R_7 = 200 \text{ Ом}, R_8 = 800 \text{ Ом},$ $C_1 = 10 \text{ мкФ}, C_2 = 50 \text{ мкФ}, C_3 = 10 \text{ мкФ}, C_4 = 80 \text{ мкФ},$ $L_1 = 10 \text{ мкГн}, L_2 = 80 \text{ мкГн}, L_3 = 20 \text{ мкГн}, L_4 = 80 \text{ мкГн}$

Таблица А.3 – Варианты характера выходной нагрузки

Вариант	Характер нагрузки
1	Активная
2	Активно-емкостная
3	Активно-индуктивная
4	Активная
5	Активно-емкостная
6	Активно-индуктивная
7	Активная
8	Активно-емкостная
9	Активно-индуктивная
10	Активная
11	Активно-емкостная
12	Активно-индуктивная
13	Активная
14	Активно-емкостная
15	Активно-индуктивная
16	Активная
17	Активно-емкостная
18	Активно-индуктивная
19	Активная
20	Активно-емкостная