

Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация о владельце:  
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.04.2025 10:55:00  
Уникальный программный ключ:  
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)**

**Факультет** информационных технологий и автоматизации  
производственных процессов  
**Кафедра** электроники и радиофизики



**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. проректора по учебной работе

Д.В. Мулов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская работа

(наименование практики)

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

(код, наименование направления)

Информационные технологии проектирования электронных устройств

(магистерская программа)

**Квалификация** магистр  
(бакалавр/специалист/магистр)

**Форма обучения** очная, очно-заочная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

## 1 Цели и задачи практики

*Цели практики.* Целью научно-исследовательской работы является формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций магистра, расширения знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения и формирования практических навыков в исследовании актуальной научной проблемы или решении конкретной технической задачи.

*Задачи практики:*

- получение знаний по порядку пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями и ресурсами по направлению подготовки;
- освоение средств и методов проведения научных экспериментов и обработки их результатов;
- освоение методов математического моделирования и компьютерной обработки данных;
- применение специализированных программных ресурсов;
- ознакомление с профильной организацией, планированием и финансированием научных работ и методикой оценки их технико-экономической эффективности.

Научно-исследовательская работа направлена на формирование универсальных компетенций (УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6), общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4), профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4) выпускника.

## 2 Место практики в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ – «Научно-исследовательская работа» относится к обязательной части БЛОКА 2 «Практика» по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (магистерская программа «Информационные технологии проектирования электронных устройств»).

«Научно-исследовательская работа» реализуется кафедрой электроники и радиофизики. Основывается на базе дисциплин: ««Основы научных исследований», «Иностранный язык для научно-исследовательской работы», «Компьютерные технологии в научных исследованиях», «Математическое моделирование устройств и систем», «САПР в электронике», «Инновационные технологии в области проектирования и технологии электронных средств», «Современная элементная база промышленной электроники», «Схемотехника источников питания», «Электротехнические и конструкционные материалы», «Проектирование управляющих систем силовой электроники», «Проектирование устройств силовой электроники», «Проектная деятельность», «Оптимальные и адаптивные системы управления», «Проектирование и программирование цифровых устройств на ПЛИС», «Проблемы обеспечения электромагнитной совместимости электронных устройств», «Основы конструкторско-технологического проектирования электронных устройств», «Проектирование микропроцессорных систем», «Архитектура и программирование микроконтроллеров».

В свою очередь компетенции, освоенные студентами в ходе прохождения практики, необходимы для прохождения преддипломной практики, подготовки к государственной итоговой аттестации и выполнения ВКР.

Для прохождения практики необходимы компетенции с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Научно-исследовательская работа предполагает исследовательскую работу, направленную на развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности. Научно-исследовательская работа предполагает, как общую программу для всех магистрантов, обучающихся по конкретной образовательной программе, так и индивидуальную программу, направленную на выполнение конкретного задания.

Общая трудоемкость прохождения практики составляет 24 зачетных единиц, 864 ак. ч. Программой практики предусмотрена самостоятельная работа студентов (864 ак. ч.).

Научно-исследовательская работа проходит на 2 курсе после 3 семестра для обучающихся на очной, очно-заочной и заочной форме. Форма

промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована: непосредственно в ФГБОУ ВО «ДонГТУ», в том числе в структурных подразделениях, предназначенных для проведения практической подготовки по направлению подготовки, включая выпускающую кафедру; в организациях различных отраслей, сфер и форм собственности, в академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, органах государственной и муниципальной власти, деятельность которых соответствует направлению подготовки (профильные организации), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между ФГБОУ ВО «ДонГТУ» и профильной организацией.

### 3 Перечень результатов обучения по практике, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения учебных материалов и детального изучения предметной области обучающийся должен овладеть компетенциями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1	УК-1.1. Знает: методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2. Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации УК-1.3. Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций, методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий УК-1.4. Использует методы искусственного интеллекта в решении профессиональных задач для достижения поставленных целей
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами УК-2.2. Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.3. Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3	УК-3.1. Знает методики формирования команд, методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства УК-3.2. Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели УК-3.3. Владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом

Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4	<p>УК-4.1. Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</p> <p>УК-4.2. Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-4.3. Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>
Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5	<p>УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-5.2. Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-5.3. Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</p>
Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6	<p>УК-6.1. Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>УК-6.2. Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>УК-6.3. Владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1	<p>ОПК-1.1. Знает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники</p> <p>ОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности</p> <p>ОПК-1.3. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности</p>

Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2	ОПК-2.1. Знает методы синтеза и исследования моделей ОПК-2.2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ОПК-2.3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4	ОПК-4.1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ОПК-4.2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности ОПК-4.3 Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники различного функционального назначения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники, а также смежных областей науки и техники, способен обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1	ПК-1.1. Знает постановку задач математического моделирования, цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники ПК-1.2. Умеет обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения задач математического моделирования при проектировании электронных средств ПК-1.3. Владеет системами автоматизированного проектирования и пакетами математических расчетов ПК-1.4. Владеет навыками патентного поиска

<p>Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</p>	<p>ПК-2</p>	<p>ПК-2.1. Знает принципы проведения анализа полнотности и эффективности экспериментальных исследований  ПК-2.2. Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро и наноэлектроники, подготавливать научные публикации на основе результатов исследований  ПК-2.3. Владеет навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения</p>
<p>Способен выполнять проектирование и конструирование электронных устройств и систем средствами математического и имитационного моделирования на основе владения современными методами расчета и инженерного анализа</p>	<p>ПК-3</p>	<p>ПК-3.1. Знает физические основы работы элементной базы электроники, основные принципы расчета и моделирования принципиальных электрических схем  ПК-3.2. Обосновывает выбор целесообразного решения, знает основные проблемы проектирования систем электроснабжения, включая силовую энергоэлектронику; умеет строить модель разрабатываемого устройства на поведенческом и вентельном уровне  ПК-3.3. Владеет навыками анализа, синтеза и оптимизации устройств и узлов аналоговой, цифровой и силовой электроники с использованием средств автоматизированного проектирования  ПК-3.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>
<p>Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ПК-4</p>	<p>ПК-4.1. Знает основные нормативные документы своей профессиональной деятельности; техническую базу электронных компонентов и методы анализа состояния научно-технической проблемы  ПК-4.2. Умеет анализировать исходную техническую документацию с целью получения необходимых для проектирования данных  ПК-4.3. Умеет ориентироваться в системе государственной стандартизации, использовать различные системы нормативной документации при разработке конструкций модулей электропитания  ПК-4.4. Владеет навыками оформления результатов научных исследований - оформление отчёта</p>

#### 4 Объём и виды занятий по практике

Общая трудоёмкость по практике составляет 24 зачетных единиц, 864 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов методических указаний по научно-исследовательской работе, сбор материалов для выполнения индивидуального задания, сбор информации по литературным источникам и интернет-ресурсам, написание отчета по практике и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной практике используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		4
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>		
Лекции (Л)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>864</b>	<b>864</b>
Ознакомление с темой исследований. Предварительный обзор публикаций, поиск решений.	6	6
Составление календарного плана проведения работ	4	4
Изучение НИР подразделения. Изучение предшествующих работ. Проведение аналитического обзора. Планирование эксперимента. Проработка теоретического материала.	80	80
Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных программ. Проработка теоретического материала.	80	80
Построение и отладка натуральных либо компьютерных моделей, изучение оборудования и программных сред. Проработка теоретического материала	170	170
Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред. Проработка теоретического материала.	170	170
Математическая обработка результатов экспериментов. Статистическая обработка результатов. Проработка теоретического материала.	170	170
Составление и защита отчета по научно-исследовательской работе. Оформление результатов натуральных и модельных исследований и выводы.	170	170
Подготовка к сдаче диф. зачета по практике	12	12
<b>Промежуточная аттестация – диф. зачет (Д/З)</b>	<b>Д/З (2)</b>	<b>Д/З (2)</b>
<b>Общая трудоемкость практики</b>		
ак.ч.	864	864
з.е.	24	24

## 5 Место и время проведения практики

В рамках подготовки магистрантов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» предусмотрено выполнение по теме выпускной квалификационной работы (ВКР) конструкторско-технологических НИОКР, проводимых с использованием экспериментальной базы предприятий нефтяной, газовой, угольной, металлургической, химической и энергетической промышленности, научно-исследовательских лабораторий кафедры электроники и радиофизики, научно-образовательных центров, отделов ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (научно-исследовательский проектно-конструкторский институт «Параметр»).

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Форма проведения практики – дискретная по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики. Продолжительность практики 16 недель в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком (после окончания 3 семестра очной, очно-заочной и заочной формы обучения).

Базовыми предприятиями для проведения научно-исследовательской работы могут являться:

- предприятия нефтяной, газовой, угольной, металлургической, химической и энергетической промышленности;
- организации и фирмы, занимающиеся разработкой и обслуживанием устройств электронной техники;
- организации и фирмы, занимающиеся разработкой и обслуживанием устройств электронной техники.

Практика может проводиться также и в научно-исследовательских лабораториях, отделах ФГБОУ ВО «ДонГТУ», научно-исследовательских и проектных институтах, таких как: лаборатория преобразовательной и микропроцессорной техники (3 корпус ауд. 203), лаборатория научно-исследовательской работы (3 корпус ауд. 205), компьютерный класс (3 корпус ауд.207), лаборатория силовой электроники и автоматизированных систем управления (3 корпус ауд. 211), лаборатории Научно-исследовательского проектно-конструкторского института «Параметр» (научно-исследовательский отдел электротехнологических систем (НИОЭС)).

При выборе места проведения практики целесообразно руководствоваться темой научно-исследовательской работы магистранта и предполагаемого места его работы после окончания учебы. Не позднее, чем за 10 дней до начала практики приказом по университету назначаются руководители практики от кафедры, утверждаются сроки, распределяются студенты по местам проведения практики. На основании этого приказа выдаются направления на практику.

## 6 Содержание практики

Содержание практики и форма отчетности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание практики и форма отчетности

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Формы текущего контроля
1	Ознакомление с темой исследований. Предварительный обзор публикаций, поиск решений.	устный отчет
2	Составление календарного плана проведения работ	устный отчет
3	Изучение НИР подразделения. Изучение предшествующих работ. Проведение аналитического обзора. Планирование эксперимента. Проработка теоретического материала.	устный отчет
4	Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных программ. Проработка теоретического материала.	устный отчет
5	Построение и отладка натуральных либо компьютерных моделей, изучение оборудования и программных сред. Проработка теоретического материала	устный отчет
6	Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред. Проработка теоретического материала.	устный отчет
7	Математическая обработка результатов экспериментов. Статистическая обработка результатов. Проработка теоретического материала.	устный отчет
8	Составление и защита отчета по научно-исследовательской работе. Оформление результатов натуральных и модельных исследований и выводы.	устный отчет
9	Сдача диф. зачета по практике	защита отчета

При прохождении практики предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с обсуждением индивидуальных заданий и путей их выполнения. Текущий контроль осуществляется в виде устных отчетов по этапам практики.

После окончания практики в сроки, установленные кафедрой, каждый студент представляет отчёт по практике руководителю и защищает его.

По содержанию работы, оформлению отчёта, ответам руководитель устанавливает глубину знаний студента по данной работе, степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания и принимает решение о дифференцированной оценке прохождения практики. Оценка проставляется в зачётную книжку студента и в ведомость.

Невыполнение студентом требований к прохождению практики в сроки, установленные учебным планом, рассматривается как академическая задолженность.

### *Организация практики*

Проведение практики организуется выпускающей кафедрой электроники и радиофизики. Занятия, связанные с освоением исследовательского

оборудования, изучением научно-исследовательских работ в соответствующем подразделении университета или НИИ проводится в индивидуальном порядке под руководством научного руководителя.

Обязанности руководителя практики от кафедры:

- формировать совместно с обучающимся индивидуальное задание для научно-исследовательской работы;
- определять место прохождения практики;
- объяснять цели и задачи научно-исследовательской работы, ее программу и форму отчетности;
- определять последовательность и порядок прохождения научно-исследовательской работы, объем и характер выполняемых работ;
- консультировать магистранта по вопросам выполнения индивидуального задания;
- обеспечивать организацию и высокое качество прохождения практики и ее соответствие содержанию ОПОП и программе практики;
- осуществлять контроль за прохождением практики;
- рассматривать отчеты магистрантов по итогам прохождения практики и давать отзывы об их работах;
- давать предложения по совершенствованию практики.

Обязанности руководителя практики от организации:

- предоставлять помещения и необходимое оборудование для прохождения практики;
- предлагать и согласовывать с руководителем практики от кафедры тематику и содержание практики;
- обеспечивать выполнение необходимых требований техники безопасности при прохождении практики;
- проводить входной инструктаж по технике безопасности;
- давать заключение о степени успешности прохождения практики обучающимся. Все обучающихся перед началом практики должны пройти инструктаж о порядке прохождения практики. Требования по охране труда и технике безопасности в период прохождения практики определяются соответствующими инструкциями по технике безопасности на рабочем месте. Обязанности обучающихся (магистрантов):
- перед началом практики ознакомиться с программой практики и получить задание у руководителя практики;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать трудовую дисциплину;
- в срок подготовить и защитить отчет по результатам производственной практики;
- вести дневник прохождения практики.

Обучающийся имеет право пользоваться литературой, технической

документацией и другими материалами по программе практики, имеющимися в организации, но должен их обязательно вернуть по окончании практики. Работа практикантов должна контролироваться руководителем практики от кафедры, руководителем практики от организации в соответствии с установленной системой. На основании дневника обучающийся самостоятельно составляет отчет о практике в соответствии с программой практики и сдает его руководителю за 2-4 дня до окончания практики. Отчет о практике и все приложения к нему просматриваются руководителем практики от организации и руководителем от кафедры, которые по договоренности дают отзыв-характеристику, содержащий данные о сроках практики; названии подразделения принимающей организации, где и в каком качестве работал обучающийся; краткое описание работы, выполненной студентом; оценка выполнения практикантом программы практики и индивидуальных заданий. Далее дается личностная характеристика обучающегося практиканта и его отношение к работе, участия в общественной жизни. Отзыв руководителя практики от организации обязательно заверяется печатью принимающей организации.

#### *Последовательность прохождения практики*

Научно-исследовательская работа может проводиться в учебно-научных лабораториях кафедры электроники и радиофизики ФГБОУ ВО «ДонГТУ» либо профильных организациях, с которыми заключаются соответствующие договора. В процессе прохождения практики с обучающиеся должны выполнять все требования режима работы учебно-научной лаборатории либо организации, в которой проходят практику. Контроль за работой обучающихся осуществляют руководители практики. В первый день практики производится оформление первичных документов, инструктаж и проверка знаний техники безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка и порядка прохождения практики. После этого, практика каждого студента проходит на закрепленном за ним рабочем месте. В первые дни практики он получает индивидуальное техническое задание, над выполнением которого работает в дальнейшем. Сведения о своей текущей деятельности студент заносит в дневник практики стандартного образца, который выдается руководителем практики от ФГБОУ ВО «ДонГТУ». Ход выполнения индивидуального задания отражается в дневнике практики студента и контролируется руководителями практики. Лекции и экскурсии проводятся для всего контингента студентов в специально согласованные сроки и должны быть отражены в дневнике практики. В конце срока практики отводится специальное время для оформления отчета по практике. Практика заканчивается сдачей зачета с выставлением оценки

#### *Тематика научно-исследовательской работы*

Тематика индивидуальных заданий для научно-исследовательской работы должна соответствовать определенным требованиям:

- относиться к актуальным направлениям развития промышленной

электроники;

- соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и тематике выпускных квалификационных работ обучающихся;
- соответствовать одному из научных направлений выпускающей кафедры;
- учитывать уровень знаний обучающегося;
- предоставлять возможность самостоятельной работы обучающегося;
- иметь практическую целесообразность.

Каждый обучающийся до начала практики должен получить от своего руководителя индивидуальное задание.

Тематика научно-исследовательских работ может относиться к одному из следующих направлений:

1. Разработка научных основ создания схем и устройств силовой электроники, исследование свойств и принципов функционирования элементов схем и устройств.
2. Совершенствование или оптимизация схем и устройств силовой электроники с целью увеличения их энергетической эффективности.
3. Экспериментальные исследования процессов преобразования в устройствах силовой электроники с целью улучшения их технико-экономических и эксплуатационных характеристик.
4. Теоретический анализ и экспериментальные исследования процессов преобразования (выпрямления, инвертирования, импульсного, частотного и фазо-частотного регулирования и т. п.) в устройствах силовой электроники с целью улучшения их технико-экономических и эксплуатационных характеристик.
5. Математическое и схемотехническое моделирование преобразовательных устройств с целью улучшения их энергетических характеристик.
6. Разработка научных подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих адекватное отражение в моделях физической сущности электромагнитных процессов и законов функционирования устройств силовой электроники.
7. Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей функциональных и обеспечивающих подсистему АСУТП.
8. Разработка научных основ создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления.
9. Теоретический анализ и экспериментальное исследование функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик.
10. Разработка принципиально новых методов анализа и синтеза

элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с целью улучшения их технических характеристик.

11. Разработка научных подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.

12. Разработка алгоритмов и программ, отображающих физические процессы и законы функционирования устройств промышленной электроники.

Тематика индивидуального задания должна быть связана с темой выпускной квалификационной работы. Рекомендуются задания, выполнение которых потребует теоретических и экспериментальных исследований. Индивидуальное задание может быть непосредственно связано с НИР кафедры ЭР или предприятия и заключается в выполнении обучающимися работ, имеющих элементы технического творчества, технической или научной новизны. На практике каждый студент собирает материалы согласно индивидуального задания: изучает состояние дел в данном вопросе, допустимые способы решения проблемы (проекты реконструкции, техническое перевооружение и т.д.), научно-техническую и патентную литературу в библиотеке предприятия, отчеты по НИР.

В случае необходимости получает чертежи оборудования. Организацию и помощь в сборе указанных материалов оказывает руководитель практики от производства.

Обучающийся обязан разобраться в собранном материале и разработать собственную концепцию решения поставленной проблемы.

#### *Содержание и объем отчета по научно-исследовательской работе*

Итоговым этапом практики является составление отчета о практике. Отчет по практике строится в соответствии с программой практики и индивидуальным заданием студента. В отчете должны найти отражение ответы на все поставленные в индивидуальном задании вопросы и решение всех предусмотренных программой практики заданий.

Отчет по научно-исследовательской работе должен соответствовать заданию, полученному от непосредственного руководителя, включать в себя предварительные выводы и обсуждение полученных результатов. Он может в полном объеме впоследствии быть включен в состав выпускной квалификационной работы (если обучающийся продолжит свою научную деятельность по тому же направлению).

Структура отчета по научно-исследовательской работе:

- титульный лист;
- содержание;
- введение (цель, задачи, актуальность).
- основная часть;
- заключение;
- перечень использованной литературы;

– приложения (листинг программного кода, экранные формы, выходные документы и т. п.).

Во введении коротко характеризуется объект практики, цель, задачи практики, актуальность и характер индивидуального задания.

В основной части необходимо отобразить весь собранный материал: характеристика изучаемого объекта, технологических процессов, работы оборудования и др.; собранные материалы, результаты расчетов, замеров, графические и фотоматериалы, прочее. Отдельным пунктом должно быть освещено индивидуальное задание.

Отчет должен быть составлен технически грамотно и аккуратно и представлен как на бумажном, так и на электронном носителе.

Отчет о практике готовится в электронном виде в формате Word, размер шрифта – 14, шрифт – Times New Roman, печать через 1,5 интервала и распечатывается в одном экземпляре на белой бумаге формата А4. Общий объем отчета – 25-35 страниц, включая титульный лист и приложения.

Текст отчета предоставляется на проверку в электронном виде и в распечатанном виде на бумаге.

Текст отчета по мере ответов на поставленные вопросы делят на разделы, подразделы, пункты. Разделы, подразделы, пункты нумеруют арабскими цифрами. Для пояснения излагаемого ответа на поставленный вопрос должно быть достаточное количество иллюстраций.

Результаты аналитического исследования могут быть проиллюстрированы при помощи графиков и диаграмм. Таблицы, содержащие аналитические расчеты, должны иметь название и сквозную нумерацию.

В качестве приложения к отчету по практике обучающиеся могут оформить графические, аудио-, фото-, видео - материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике.

Приступая к выполнению работы, обучающийся должен ознакомиться с материалами справочной литературы в соответствии с вопросами по индивидуальному заданию. Ответы должны быть конкретными по содержанию, краткими по форме. Графическая часть работы (рисунки, таблицы, графики) выполняются карандашом с применением чертежных приспособлений, в соответствии с требованиями черчения или программными средствами текстовых редакторов. Допускается использовать ксерокопии.

Работа, выполненная небрежно, неаккуратно, с произвольными сокращениями слов не рассматривается и возвращается для устранения указанных ошибок. При несоблюдении вышеуказанных условий отчет по практике к защите не допускается.

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

### 7.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по технологической (производственной) практике используется 100-балльная шкала.

В четвертом семестре (очная, очно-заочная и заочная формы обучения) после экзаменационной сессии, студенты проходят научно исследовательскую работу и в итоге могут получить от 60 до 100 баллов (дифференцированный зачет). Студенты, которые выполнили график самостоятельной работы и защитили отчет по практике получают зачетную оценку по практике в этом семестре. Если оценка не удовлетворяет студента, он имеет право после исправления замечаний повторно защитить работу (отчет по практике).

Подводя итоги прохождения практики, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- достаточные знания в объеме изучаемой и разрабатываемой темы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием изучаемой темы, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой для изучаемой темы;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой теме и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- уровень выполнения и оформления пояснительной записки (отчета) по практике.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно

для преподавателя и студента.

Перечень компетенций по практике и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по научно-исследовательской работе и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Дифференцированный зачет	Защита отчета по практике

Шкала оценивания знаний приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен (диф.зачет)
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

Для текущего контроля успеваемости студентов по практике проводятся консультационные мероприятия, на которых руководитель работы контролирует ход выполнения практики. Производится разбор основных ошибок, допущенных студентами, обсуждаются наиболее важные в практическом применении вопросы.

Аттестация по практике представляет собой защиту отчета по практике по итогам выполнения общего и индивидуального задания на предприятии.

Руководитель проводит оценку сформированности умений и навыков (компетенций) по результатам прохождения практики, отношения к выполняемой работе (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.).

## 7.2 Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по практике

- 1) Чем обоснована актуальность темы проведенных исследований?
- 2) В чем состоит рабочая гипотеза исследований?
- 3) Сформулируйте цель исследований.
- 4) Сформулируйте задачи исследований.
- 5) Какие были изучены источники научно-технической информации по теме исследования?
- 6) Как и по каким параметрам проводится сравнительный анализ новых

приборов, систем и технологий промышленной электроники?

- 7) На какой основе оцениваются научная значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований?
- 9) Какие существуют новые методологические подходы к решению задач в области технологии электроники?
- 10) Для чего необходимо проводить патентные исследования?
- 11) Какой нормативный документ в России определяет порядок проведения патентных исследований?
- 12) Что понимается под патентными исследованиями?
- 13) Перечислите основные этапы, выполняемые при проведении патентных исследований.
- 14) Какие виды патентного поиска Вам известны?
- 15) Где хранится патентная документация?
- 16) Какие виды патентной документации чаще всего используются для выявления изобретений?
- 17) Поясните, что такое «поиск патентов-аналогов», с какой целью он производится?
- 18) Какие Интернет-ресурсы могут использоваться при проведении патентного поиска в сети Интернет?
- 19) Как проводится патентный поиск на сайте ФИПС?
- 20) На какие ресурсы даны ссылки на вкладке «Информационные ресурсы» сайта ФИПС?
- 21) Что такое «открытые реестры», какую информацию содержит эта вкладка сайта ФИПС?
- 22) В чем состоят недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования?
- 23) Какие используются современные и инструментальные средства для решения практических и общенаучных задач в своей профессиональной деятельности и для организации выполнения распределенных задач коллектива?
- 24) Какие существуют методы моделирования приборов промышленной электроники?
- 25) Какие программы можно использовать для моделирования электронных систем и устройств?
- 26) Каковы современные тенденции развития информационных технологий в области электроники?
- 27) Что такое функция технической системы, какова классификация функций?
- 28) Какие существуют инновационные подходы к научно-исследовательской деятельности с учетом использования передовых технологий и разработок?
- 29) Какие аспекты необходимо учитывать при подготовке научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований,

фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности?

30) Что понимается под структурным элементом конструкции?

31) Какие сложности были выявлены при проведении исследований?

32) Потребовалась ли корректировка плана проведения исследований?

33) Что является исходной информацией при функциональном анализе ранее созданных изделий?

34) Как и по каким параметрам проводится сравнительный анализ новых приборов, систем и технологий промышленной электроники?

35) На какой основе оцениваются научная значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований?

36) Какие существуют новые методологические подходы к решению задач в области технологии электроники?

37) Какие эксперименты (расчеты) Вы проводили? Какое оборудование и программное обеспечение для этого было использовано?

38) Какова точность получаемых результатов измерений (вычислений)?

39) Как Вы оцениваете достоверность результатов исследований?

40) Сколько повторных экспериментов Вы проводили для одного варианта?

41) Какова была методика измерений (вычислений)?

42) Какие были приняты допущения?

43) Опишите алгоритм исследований.

44) Влияние каких факторов Вы исследовали?

45) Какой метод был использован для составления плана экспериментальных исследований?

46) Сколько повторных экспериментов Вы проводили для одного варианта?

47) Какова была методика измерений (вычислений)?

48) Какие были приняты допущения?

49) Какова точность измерений?

50) Какие сложности были выявлены при проведении исследований?

51) Потребовалась ли корректировка плана проведения исследований?

52) Выявлены ли были промахи при проведении измерений?

53) Какой метод был использован для статистической обработки результатов исследований?

54) Каков разброс в результатах исследований?

55) Подтвердилась ли рабочая гипотеза?

56) Какие выводы сформулированы?

57) Какие рекомендации были сделаны по результатам исследований?

58) Какие используются современные и инструментальные средства для решения практических и общенаучных задач в своей профессиональной деятельности и для организации выполнения распределенных задач коллектива?

59) Какие существуют методы моделирования приборов промышленной

электроники?

60) Какие программы можно использовать для моделирования электронных систем и устройств?

61) Каковы современные тенденции развития информационных технологий в области электроники?

62) Что такое функция технической системы, какова классификация функций?

63) Какие существуют инновационные подходы к научно-исследовательской деятельности с учетом использования передовых технологий и разработок?

64) Какие аспекты необходимо учитывать при подготовке научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований, фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности?

65) Что понимается под структурным элементом конструкции?

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Уровень необходимого учебно-методического и информационного обеспечения (научно-техническая литература, технологические инструкции, государственные стандарты, технические условия, источники информации в сети Интернет и др.) учебного процесса на кафедре электроники и радиофизики соответствуют требованиям подготовки магистров.

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «ДонГТУ» и предприятий, на которых проходят практики, содержит в необходимом количестве учебную и научно-техническую литературу, достаточную для полной проработки темы индивидуального задания по практике для составления отчета.

### 8.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Коростелин, А.В. Импульсные источники питания. Элементная база, архитектура и ремонт. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 392 с. — Текст: электронный // URL: <https://djvu.online/file/TSKnl4ynmte0> (дата обращения: 30.08.2024)
2. Негадаев, В. А. Силовая электроника: учеб.пособие / В. А. Негадаев; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2020. – 125с. — Текст: электронный // URL: <https://djvu.online/file/TSKnl4ynmte0> (дата обращения: 30.08.2024)
3. Воронина, О. А. Эксперимент при конструировании и технологии электронных средств: планирование, проведение, анализ: учебное пособие/ О. А. Воронина, В. А. Лобанова. – Орёл: ОГУ имени И. С. Тургенева, 2019. – 282 с. – ISBN 978-5-9929-0783-4. – Текст: электронный URL: [https://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2020/voronina\\_eksperiment\\_pri\\_konstruirovanii.pdf](https://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2020/voronina_eksperiment_pri_konstruirovanii.pdf) (дата обращения 30.08.2024).
4. . Родионов, Ю. А. Микроэлектронные датчики и сенсорные устройства: учеб. пособие / Ю. А. Родионов. – Минск : БГУИР, 2019. – 300 с. – ISBN 978-985-543-432-1 — Текст: электронный // URL: <https://obuchalka.org/20190605109926/mikroelektronnie-datchiki-i-sensornie-ustroistvauchebnoe-posobie-rodionov-u-a-2019.html> (дата обращения 30.08.2024).
5. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко ; под редакцией А.А. Данилина . – 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань ; Москва : Лань ; Краснодар : Лань, 2022 . — 408 с.: ил. + прил. — ( Высшее образование ) . — ISBN 978-5-507-44962-0 (8 экз.).

#### *Дополнительная литература*

1. Зеленский, А. В. Основы конструирования электронных средств: учеб. для студентов вузов / А. В.Зеленский, Г.Ф. Краснощекова. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2014. – 228 с. – ISBN 978-5-7883-0911-8. — Текст: электронный // URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Osnovykonstruirovaniya-elektronnyh-sredstv-Elektronnyi-resurs-uchebno-napravleniyamukrupn-gruppy-210000-Elektron-tehnika-radiotehnika-i-svyaz54529/1/Зеленский%20А.В.%20Основы%20конструирования.pdf> (дата

обращения 30.08.2024).

2. Зеленский, В.А. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие / В.А. Зеленский. – Самара: Изд-во СГАУ, 2016. – 80 с. – ISBN 978-5-7883-1067-1. — Текст: электронный // URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Osnovykonstruktorskotekhnologicheskogo-proektirovaniya-radioelektronnyh-sredstvElektronnyi-resurs-ucheb-posobie-59129/1/Зеленский%20В.А.%20Основы.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

3. Камышная, Э. Н. Конструкторско-технологические расчеты электронной аппаратуры : учеб. пособие / Э. Н. Камышная, В. В. Маркелов, В. А. Соловьев. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 165 с. ISBN 978-5-7038-3943-0. — Текст: электронный // URL: [https://urss.ru/images/add\\_ru/190494-1.pdf](https://urss.ru/images/add_ru/190494-1.pdf) (дата обращения 30.08.2024).

4. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.; под об.ред. В.А. Шахнова. – 2-е изд, перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 568 с. ISBN 5-7038-1765-Х. — Текст: электронный // URL: <https://djvu.online/file/U4VF49MDnTfWBt> (дата обращения 30.08.2024).

5. Ланин, В. Л. Проектирование и оптимизация технологических процессов производства электронной аппаратуры: Учеб. пособие / В.Л. Ланин, В. А. Емельянов, А. А. Хмыль. – Минск: БГУИР, 1998.– 196 с. – ISBN 985-6227-38-0. — Текст: электронный // URL: [https://www.bsuir.by/m/12\\_100229\\_1\\_76438.pdf](https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_76438.pdf) (дата обращения 30.08.2024).

6. Дорохова, Т. Ю. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств: Учебное пособие / Сост.: Т. Ю. Дорохова, Тамбов 2013, 44 с. — Текст: электронный // URL: <https://tstu.ru/book/elib2/pdf/2013/dorohova3.pdf> (дата обращения 17.05.2024).

7. Розанов, Ю. К. Силовая электроника. Эволюция и применение : учебное издание / Ю. К. Розанов. — М.: Знак, 2018. — 140 с. – ISBN 978-5-87789-077-0. — Текст: электронный // URL: <https://obuchalka.org/20181006104273/silovayaelektronika-evoluciya-i-primenenie-rozanov-u-k-2018.html> (дата обращения 30.08.2024).

8. Розанов, Ю. К. Силовая электроника: учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. 2-е изд., стереотипное. — М. : Издательский дом МЭИ, 2009. — 632 с. — Текст: электронный // URL: <https://book.ruknigi.ru/2017/05/12/silovaya-elektronika-2016-djvupdf.html> (дата обращения 30.08.2024).

9. Слесарев, А.Ч. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие / А.И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю.Г. Устьянцев.— Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2018. – ISBN 978-5- 91359-204-0. — 136 с. — Текст: электронный // URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62128/3/978-5-7996-2475-0\\_2018.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62128/3/978-5-7996-2475-0_2018.pdf) (дата обращения 30.08.2024).

10. Жаднов, В. В. Расчет надежности электронных модулей: научное издание. – "Солон-Пресс", 2018 – 232 с. – ISBN 978-5-87789-077-0..— Текст: электронный // URL: <https://obuchalka.org/20210709134041/raschet-nadejnostielektronnih-modulei-nauchnoe-izdanie-jadnov-v-v-2018.html> (дата обращения 30.08.2024).

11. Дурнаков, А. А. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Принципы построения выпрямителей, фильтров, стабилизаторов: учеб.-метод. пособие / А. А. Дурнаков. — Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-2482-8. — Текст: электронный // URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62195/1/978-5-7996-2482-8\\_2018.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62195/1/978-5-7996-2482-8_2018.pdf) (дата обращения 30.08.2024).

12. Мелешин, В.И. Транзисторная преобразовательная техника : монография / В.И. Мелешин. М. : Техносфера, 2006. – 632 с. : ил. (3 экз.). 13. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для студ. вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 2004. — 792с. (1 экз.).

13. ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Введ. 2002-07-01. — М. : Стандартинформ, 2018. — 35 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293742/4293742537.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

14. ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. Введ. 2021-02-01. — М. : Стандартинформ, 2021. — 40 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293730/4293730232.pdf> (дата обращения 30.08.2024)

15. ГОСТ 9327-60 Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы. Введ. 1964-01-01. — М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1987. — 8 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294820/4294820980.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

16. ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. Шрифты чертёжные. Введ. 1982-01-01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 22 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/13/1360.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

17. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем. Введ. 2012-01-01. — М. : Стандартинформ, 2020. — 29 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293800/4293800211.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

18. ГОСТ 2.708-81 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники Введ. 1982-01-01. — М.: Стандартинформ, 2008. — 14 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294833/4294833343.pdf> (дата обращения 17.05.2024). 27. ГОСТ 2.710-81 Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах. Введ. 1981-07-01. — М.: Стандартинформ, 2008. — 10 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294845/4294845189.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

19. ГОСТ 2.723-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартинформ, 2010. — 15 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294833/4294833337.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

20. ГОСТ 2.728-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы. Введ. 1975-06-30. — М.: Стандартинформ, 2010. — 14 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294847/4294847788.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

21. ГОСТ 2.729-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные. Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартинформ, 2010. — 10 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/432/43218.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

22. ГОСТ 2.730-73 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые Введ. 1974-06-30. — М.: Стандартинформ, 2010. — 17 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294848/4294848038.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

23. ГОСТ 2.743-91 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники. Введ. 1993-01-01. — М.: Изд-во стандартов, 2003. — 45 с. — Текст: электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294849/4294849507.pdf> (дата обращения 30.08.2024).

## **8.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

## 9 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения: Лаборатория преобразовательной и микропроцессорной техники для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС,</u></p>	ауд. <u>203</u> корп. <u>3</u>
<p>Лаборатория научно-исследовательской работы для проведения практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС, монтажными столами, паяльными станциями, осциллографами, источниками питания, генераторами сигналов и др. специализированным оборудованием</u></p>	ауд. <u>205</u> корп. <u>3</u>
<p>Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</u></p>	ауд. <u>207</u> корп. <u>3</u>
<p>Лаборатория силовой электроники и автоматизированных систем управления для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, специализированными лабораторными стендами, осциллографами, источниками питания, генераторами сигналов и др. специализированным оборудованием</u></p>	ауд. <u>211</u> корп. <u>3</u>

Условия реализации практики.

Организационно-методическими формами учебного процесса являются экскурсии на базовое предприятие согласно заключенным договорам, самостоятельная работа обучающихся, подготовка отчета о прохождении научно-исследовательской работы, защита отчета. В ходе образовательного процесса применяются различные дидактические приемы и средства.

Студенты имеют доступ в аудитории университета с 8 до 16 часов, в том числе для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Расписание посещения предприятия разрабатывается руководителями практики от предприятия.

Для успешного проведения практики все предприятия, планируемые для проведения практики, располагают необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов консультаций и экскурсий, предусмотренных данной программой, и соответствующей действующим правилам безопасности, санитарным и противопожарным правилам и нормам.

## Лист согласования РПП

Разработали:

доц. кафедры  
электроники и радиофизики  
(должность)

(подпись)

А.М.Афанасьев  
(Ф.И.О.)

ст.преп. кафедры  
электроники и радиофизики  
(должность)

(подпись)

В.И. Ушаков  
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой  
электроники и радиофизики

(подпись)

А.М.Афанасьев  
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры  
электроники и радиофизики

от 30.08.2024 г.

И.о. декана факультета  
информационных технологий и  
автоматизации производственных процессов

(подпись)

В.В. Дьячкова  
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической комиссии  
по направлению подготовки  
11.04.03 Конструирование и  
технология электронных средств  
(магистерская программа  
«Информационные технологии  
проектирования электронных устройств»)

(подпись)

А.М. Афанасьев  
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

(подпись)

О.А. Коваленко  
(Ф.И.О.)

## Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	