

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники**

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
«26» _____ 2024 года



ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика»

По направлению подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Магистерская программа «Промышленная электроника
и микропроцессорная техника»

Лист согласования программы практики

Программа производственной практики «Преддипломная практика» по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (магистерская программа «Промышленная электроника и микропроцессорная техника») – 22 с.

Программа производственной практики «Преддипломная практика» разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 959 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 82 от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Чебан В.Г.

Программа практики утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»

 Ю.В. Бородач

1. Цели и задачи учебной практики

Цель практики – закрепление, углубление теоретических знаний и приобретение практических навыков в вопросах профессиональной деятельности, ознакомление с условиями, приемами и процессами трудовой деятельности в производственной среде, овладение необходимыми профессиональными компетенциями.

Задачи:

- освоение действующие стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации средств промышленной электроники, знакомство с организационными структурами предприятий, производств и цехов, а также с функциями и структурами основных подразделений и служб;
- выполнение индивидуального задания;
- овладение современными методами сбора, анализа и обработки информации в технических системах;
- получения опыта оформления технической документации;
- изучение основных характеристик и параметров производственных и технологических процессов;
- разработка программ и методик испытаний средств промышленной электроники.

2. Место учебной практики в структуре ОПОП ВО

Производственная практика «Преддипломная практика» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 2 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание современных методов и средств проектирования, а также перспективных направлений развития объектов профессиональной деятельности;
- умения использовать современные информационные технологии при проектировании объектов профессиональной деятельности;
- навыки разработки проектной документации с учетом требований и рекомендаций действующих норм и стандартов.

Преддипломная практика основывается на базе дисциплин: «Проектирование и технология электронной компонентной базы», «Силовые цепи электронных устройств», «Проектирование микропроцессорных систем», «Моделирование электронных устройств и систем», «Конструирование электронной аппаратуры», «Замкнутые электромеханические системы», «Проектный менеджмент», «Производственная практика».

Преддипломная практика служит основой для изучения следующих дисциплин: для выполнения и защиты ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нано-электроники, а также	ПК-1.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники, физические процессы, протекающие в микроволновых и квантовых приборах и устройствах ПК-1.2. Умеет рассчитывать предельно-допустимые и	Знать: принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники Уметь: рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники Владеть: навыками выбора

смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники ПК-1.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники	теоретических и экспериментальных методов исследования
ПК-2. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.	ПК-2.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ПК-2.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования ПК-2.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Знать: способы организации и проведения экспериментальных исследований Уметь: проводить экспериментальные исследования Владеть: навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-3. 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	ПК-3.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ПК-3.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ПК-3.3 Владеет навыками подготовки заявок на изобретения	Знать: принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований Уметь: подготавливать научные публикации на основе результатов исследований Владеть: навыками подготовки заявок на изобретения

4. Способы и формы проведения практики

Вид практики - производственная (практика, направленная на приобретение профессиональных умений, опыта и развитие профессиональных компетенций).

Способ проведения практики - стационарная (стационарная практика проводится в структурных подразделениях ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» либо в профильных организациях, расположенных в пределах населённого пункта в котором располагается университет (филиал).

Форма проведения практики - дискретная (выделение в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практики).

5. Место и время проведения практики

Преддипломная практика проводится в сторонних организациях, осуществляющих деятельность по профилю образовательной программы и оснащенных технологическим оборудованием и контрольно-измерительной аппаратурой, в состав которых входят электронные блоки и устройства.

Согласно учебному плану по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника продолжительность преддипломной практики составляет 4 недели.

Производственная практика проводится на 2 курсе после первого семестра обучения в период с 34 по 37 неделю учебного года.

6. Структура и содержание дисциплины

Продолжительность прохождения преддипломной практики – 4 недели, трудоемкость составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость в часах	Формы текущего контроля
1.	Предварительный этап: прохождение инструктажа по технике безопасности; ознакомление с правилами внутреннего распорядка организации; обсуждение цели, задач и структуры практики; ознакомление с требованиями к оформлению отчета и формами отчетности (зачет); получение и обсуждение содержания индивидуального задания.	инструктаж по технике безопасности – 4ч.; ознакомление с деятельностью и правилами внутреннего распорядка профильной организации – 4ч.; обзорная экскурсия по организации – 4ч.	Устный опрос по знанию правил техники безопасности и правил внутреннего распорядка организации
2	Основной этап: изучение структуры организации; изучение технической и нормативной документации; сбор и систематизация фактического и литературного материала для выполнения ВКР; выполнение индивидуального задания.	тематические экскурсии по организации – 18ч.; изучение технологического оборудования и программно-аппаратных средств – 20ч.; сбор и анализ материалов для выполнения ВКР – 20ч.; выполнение индивидуального задания – 124ч.	Собеседование с руководителем. Промежуточный контроль заполнения дневника и выполнения индивидуального задания.
3	Заключительный этап: анализ данных, собранных при выполнении индивидуального задания, подготовка и защита отчета	оформление дневника и отчета по практике – 20ч.; защита отчета по практике – 2ч.	Защита отчета по практике. Зачет.

До начала практики руководитель от кафедры проводит подробный инструктаж обучающихся, в котором разъясняет: цель, задачи, порядок прохождения практики, уточняет требования по оформлению письменного отчета, срок предоставления письменного отчета на кафедру и требования по порядку его защиты.

По месту практики обучающийся должен пройти инструктаж по технике безопасности и ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка.

Руководитель практики обеспечивает обучающегося необходимыми материалами и документами, оказывает консультационную помощь, проверяет ведение дневника учебной практики, а также организует встречи со специалистами и экскурсии по учреждению (предприятию) с целью ознакомить с деятельностью отделов и подразделений учреждения (предприятия), в которых прохождение практики не планируется.

Руководитель практики следит за правильной организацией практикой и систематически контролирует ее проведение и выполнение.

В период прохождения практики магистрант обязан:

- изучить программу практики, получить индивидуальное задание и рекомендации руководителя практики от кафедры о методике прохождения практики;
- ознакомить руководителя учреждения (базы) и своего непосредственного руководителя практикой от учреждения (базы) с настоящей программой;
- составить рабочий план (календарно-тематический) прохождения практики и представить его на утверждение руководителю от учреждения;
- полностью выполнить задания, предусмотренные программой;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и техники безопасности по месту прохождения практики;
- заполнять дневник практики с изложением проделанной работы и представлять его руководителю от базы практики для подписи;
- представить руководителю практики от кафедры отчет о выполнении всех заданий с приложением составленных им лично документов.

За время практики магистрант может сформулировать в окончательном виде тему выпускной квалификационной работы по профилю своего направления подготовки из числа актуальных научных проблем, разрабатываемых в подразделении, и согласовать ее с руководителем программы подготовки магистров.

Магистранту следует:

- обосновать актуальность и целесообразность разработки темы;
- подобрать необходимые источники по теме (литературу, патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.);
- провести их анализ, систематизацию и обобщение; освоить оборудование, аппаратуру на рабочем месте и научиться самостоятельно их использовать; выполнить предусмотренный планом объем исследований по реализации темы;
- провести исследования по выбранной тематике;
- осуществить обработку полученных данных и анализ достоверности полученных результатов.

В период практики магистранту рекомендуется вести дневник, в который заносятся материалы по выбранной теме.

Практика завершается написанием и защитой отчета. В отчет целесообразно включить систематизированные сведения для составления литературного обзора по теме, а также полученные в ходе практики данные по ее разработке.

7. Формы отчетности по практике

Форма итогового контроля – зачет с оценкой. Оценивается содержание, форма отчета по практике и презентация доклада; способность докладчика отвечать на вопросы и владение полученными знаниями в рамках программы практики; наличие новых идей.

Отчетная документация по учебной практике составляется каждым студентом индивидуально и состоит из дневника практики и отчета, включающего материалы по выполненному индивидуальному заданию. Отчет оформляется на протяжении всей практики в соответствии с выполняемыми заданиями.

В отчет студента по практике входят:

1). Введение:

характеристика программы и индивидуального плана преддипломной практики; место прохождения преддипломной практики и его характерные особенности.

2). Основные разделы:

посвящаются изложению материалов по теме преддипломной практики и могут содержать: описание конструкции оборудования и сетей; расчеты отдельных элементов и узлов; методики экспериментальных исследований электрооборудований и их узлов; материалы математического моделирования; описание технологических процессов.

3). Выводы и предложения:
выводы по результатам преддипломной практики и решения поставленных задач;
предложения по усовершенствованию организации и содержания преддипломной практики.

4). Список использованной литературы:
должен содержать перечень литературных источников, использованных при написании отчета.

5). Приложения:

в приложениях включается вспомогательный материал, необходимый для полноты отчета;
таблицы вспомогательных цифровых данных;
иллюстрации вспомогательного характера;
проспекты;
техническая и технологическая документация.

По окончании практики руководителем практики в дневнике практики и в отчете руководителя дается краткая характеристика студента и оценка его учебной деятельности.

В письменный отчет студента включаются результаты выполнения индивидуального задания с описанием используемых методик и технических средств. Полностью оформленный отчет сдается на проверку руководителю практики. Отчёт заверяется руководителем практики от выпускающей кафедры. Руководитель практики от кафедры должен предоставить время для защиты студентом отчета с выставлением оценки по практике.

8. Профессионально-ориентированные и научно-исследовательские технологии, используемые на практике

Прохождение практики ведется с применением следующих видов профессионально-ориентированных и научно-исследовательских технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей

профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: частично-поисковый (эвристический) метод, исследовательский метод.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература:

1. Голубева, Н. . Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н.В. Голубева. – 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 244 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/393023?category=917> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Петров, А.В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А.В. Петров. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 288 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212213?category=1537&publisher=> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Малюков, С. П. Основы конструирования и технологии электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. П. Малюков, А. В. Палий, А. В. Саенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 105 с. - ISBN 978-5-9275-2725-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1021761>

4. Волощенко, П. Ю. Моделирование электронных компонентов интегральных схем методами теории электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. Ю. Волощенко, Ю. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 104 с. - ISBN 978-5- 9275-2654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1021674>

б) дополнительная литература:

1. Королев, М. А. Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем: в 2 ч. Ч. 1 : Технологические процессы изготовления кремниевых интегральных схем и их моделирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Королев М.А., - 3-е изд., (эл.) - М.:БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 400 с.: ISBN 978-5- 9963-2904-5 - Режим доступа: <http://znaniy.com/catalog/product/539566>

2. Теверовский, Л. В. КОМПАС-3D в электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / Л. В. Теверовский. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 168 с.: ил. - (Серия «Проектирование»). - ISBN 978-5- 94074-552-5. - Текст : электронный. - URL: <http://znaniy.com/catalog/product/408345>

3. Плавский, Л. Г. Интегральные устройства электроники [Электронный ресурс] / Плавский Л.Г. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 31 с.: ISBN 978-5- 7782-2319-6 - Текст : электронный. - URL: <http://znaniy.com/catalog/product/549050>

4. Масленников, В. В. Микросхемы операционных усилителей и их применение [Электронный ресурс] / Масленников В.В. - М.:НИЯУ "МИФИ", 2009. - 92 с. ISBN 978-5- 7262-1128-2 - Режим доступа: <http://znaniy.com/catalog/product/566161>

в) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>

2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>

3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>

4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
 6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
 7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
 8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
 9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
 10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
- Электронные библиотечные системы и ресурсы:**
1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
 2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
 3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>
 4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>
- Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**
1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru>

10. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Практика студентов проводится с использованием измерительных приборов и устройств, компьютеризированных и специализированных лабораторных стендов учебно-научной лаборатории, пакетов специализированных компьютерных программ, компьютерной математической среды MATLAB, информационно-коммуникационных технологий.

Семинары с презентацией докладов студентов по результатам проведения практики проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Прикладная программа для моделирования устройств и систем	MATLAB R2024a	https://www.mathworks.com

**11. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по практике**

**Паспорт
оценочных средств по производственной практике**

Перечень компетенций, формируемых в результате прохождения практики

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нано-электроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники, физические процессы, протекающие в микроволновых и квантовых приборах и устройствах ПК-1.2. Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники ПК-1.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники	Тема 1. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности на предприятии	4
				Тема 2. Структура и деятельность предприятия и его подразделений, перспективы развития	4
				Тема 3. Технологическое оборудование и программно-аппаратные средства предприятия	4
				Тема 4. Сбор и анализ технической информации для выполнения ВКР	4
				Тема 5. Требования к оформлению проектных решений	4
				Тема 6. Выполнение индивидуального задания	4
2	ПК-2	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.	ПК-2.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ПК-2.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	Тема 1. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности на предприятии	4
				Тема 2. Структура и деятельность предприятия и его подразделений, перспективы развития	4

			ПК-2.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Тема 3. Технологическое оборудование и программно-аппаратные средства предприятия	4
				Тема 4. Сбор и анализ технической информации для выполнения ВКР	4
				Тема 5. Требования к оформлению проектных решений	4
				Тема 6. Выполнение индивидуального задания	4
3	ПК-3	ПК-3. 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	ПК-3.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ПК-3.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ПК-3.3 Владеет навыками подготовки заявок на изобретения	Тема 1. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности на предприятии	4
				Тема 2. Структура и деятельность предприятия и его подразделений, перспективы развития	4
				Тема 3. Технологическое оборудование и программно-аппаратные средства предприятия	4
				Тема 4. Сбор и анализ технической информации для выполнения ВКР	4
				Тема 5. Требования к оформлению проектных решений	4
				Тема 6. Выполнение индивидуального задания	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы практики	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	ПК-1.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники, физические процессы, протекающие в микроволновых и квантовых приборах и устройствах ПК-1.2. Умеет рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники ПК-1.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники	Знать: принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники Уметь: рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники Владеть: навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Контрольные вопросы к оформлению и содержанию отчета по практике, тестовые задания.
2	ПК-2	ПК-2.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ПК-2.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования ПК-2.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Знать: способы организации и проведения экспериментальных исследований Уметь: проводить экспериментальные исследования Владеть: навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Контрольные вопросы к оформлению и содержанию отчета по практике, тестовые задания.

3	ПК-3	ПК-3.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ПК-3.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ПК-3.3 Владеет навыками подготовки заявок на изобретения	Знать: принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований Уметь: подготавливать научные публикации на основе результатов исследований Владеть: навыками подготовки заявок на изобретения	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Контрольные вопросы к оформлению и содержанию отчета по практике, тестовые задания.
---	------	--	---	--	---

11.1. Тестовые задания

(низкий уровень)

- Что такое полупроводниковый диод?
 - Устройство, пропускающее ток только в одном направлении.
 - Устройство, пропускающее ток в обоих направлениях.
 - Устройство, которое не пропускает ток ни в одном направлении.
 - Устройство, которое пропускает ток только при высокой температуре.
- Какая основная функция транзистора в электронике?
 - Усиление сигнала.
 - Генерация энергии.
 - Подавление сигнала.
 - Хранение информации.
- Что представляет собой интегральная схема?
 - Несколько отдельных электронных компонентов, объединенных вместе.
 - Один электронный компонент, способный выполнять множество функций.
 - Материал, используемый для создания электронных устройств.
 - Технология, применяемая в нанoeлектронике.
- Что такое кремниевая диэлектрическая полоска в полупроводниковых устройствах?
 - Слой кремния между металлическими контактами.
 - Изоляционный слой, который отделяет полупроводниковые слои.
 - Часть кремниевой подложки, которая не пропускает электрический ток.
 - Пассивный элемент, используемый для ограничения электромагнитных помех.
- Какое из следующих утверждений верно относительно квантовых точек?
 - Они имеют размер порядка нескольких микрометров.
 - Их свойства не зависят от их размера.
 - Их размер определяется квантовыми механическими эффектами.
 - Они обладают только оптическими свойствами.
- Какая структура отвечает за электрическую проводимость в полупроводниках?
 - Электронные уровни в валентной зоне.
 - Дырочные уровни в валентной зоне.
 - Энергетическая зона проводимости.
 - Энергетическая зона запрещенной проводимости.

7. Какова роль п-п-перехода в полупроводниковых диодах?
- а) Он контролирует направление тока.
 - б) Он увеличивает температуру устройства.
 - в) Он уменьшает электрическое сопротивление.
 - г) Он отвечает за хранение информации.
8. Что такое металл-окисленный полупроводник (MOS)?
- а) Структура, состоящая из металлического контакта и полупроводникового слоя с оксидной изоляцией между ними.
 - б) Тип полупроводникового материала, обладающий магнитными свойствами.
 - в) Технология создания интегральных схем на основе металлических элементов и оксида.
 - г) Элемент, который применяется для охлаждения полупроводниковых устройств.
9. Какие свойства наночастиц делают их особенно интересными для нанoeлектроники?
- а) Уменьшенные размеры и квантовые эффекты.
 - б) Отсутствие электрической проводимости.
 - в) Способность к термоэлектрическому охлаждению.
 - г) Высокая механическая прочность.
10. Какие методы могут использоваться для создания наноструктур в нанoeлектронике?
- а) Литография и химическое осаждение.
 - б) Электролиз и дистилляция.
 - в) Плавление и сварка.
 - г) Механическая обработка и резание.
11. Что такое полупроводник?
- а) Материал с абсолютно проводящими свойствами.
 - б) Материал с проводящими и диэлектрическими свойствами.
 - в) Материал, полностью лишенный проводимости.
 - г) Материал с переменной проводимостью, между проводником и диэлектриком.
12. Какое явление лежит в основе работы полупроводниковых диодов?
- а) Электромагнитное излучение.
 - б) Эффект Фарадея.
 - в) Пьезоэлектрический эффект.
 - г) Эффект одностороннего пропускания тока.
13. Что такое полупроводниковый транзистор?
- а) Устройство для усиления механических волн.
 - б) Устройство для генерации радиоволн.
 - в) Устройство для измерения силы электрического тока.
 - г) Устройство для усиления и переключения электрических сигналов.
14. Что такое электронная проводимость?
- а) Проводимость металлов.
 - б) Проводимость света.
 - в) Проводимость электрических зарядов через вакуум.
 - г) Проводимость электрических зарядов через материалы в виде электронов.
15. Что представляет собой электронное зонное строение?
- а) Структура ядер и электронов в атоме.
 - б) Структура молекулы.
 - в) Структура ядер в кристаллической решетке.
 - г) Структура энергетических уровней в кристаллической решетке.
16. Какая функция выполняется полупроводниковым диодом?
- а) Усиление сигнала.
 - б) Генерация света.
 - в) Преобразование энергии.
 - г) Пропускание электрического тока в одном направлении.

17. Что такое кремниевая пластина в электронике?
- а) Сложный элемент цепи.
 - б) Корпус полупроводникового прибора.
 - в) Основной материал для изготовления микрочипов.
 - г) Основной материал для создания полупроводниковых элементов.
18. Что такое квантовые точки в нанoeлектронике?
- а) Точки в пространстве, где происходит квантование электронов.
 - б) Минимальные единицы информации.
 - в) Точки, где происходят квантовые превращения.
 - г) Наночастицы, обладающие квантовыми свойствами.
19. Что такое туннельный эффект в нанoeлектронике?
- а) Эффект прохождения частиц через барьеры потенциала.
 - б) Эффект изменения спектра света при воздействии электрического поля.
 - в) Эффект изменения проводимости при воздействии магнитного поля.
 - г) Эффект проникновения электронов через потенциальный барьер.
20. Какие особенности наноматериалов актуальны для нанoeлектроники?
- а) Большой размер частиц.
 - б) Стандартные физические свойства.
 - в) Отсутствие квантовых эффектов.
 - г) Уникальные квантовые свойства, зависящие от размера частиц.
21. Какой элемент является основным строительным блоком полупроводниковых приборов в электронике?
- а) Атом водорода.
 - б) Электрон.
 - в) Полупроводник.
 - г) Магнит.
22. Какая функция выполняет транзистор в электронных схемах?
- а) Усиление звука.
 - б) Преобразование энергии.
 - в) Переключение сигнала.
 - г) Управление током.
23. Что такое квантовые точки в нанoeлектронике?
- а) Элементарные частицы.
 - б) Минимальные единицы заряда.
 - в) Наноразмерные структуры полупроводников.
 - г) Квантовые вычисления.
24. Какой эффект используется в твердотельной электронике для создания памяти?
- а) Эффект Зеемана.
 - б) Фотоэффект.
 - в) Эффект памяти.
 - г) Магнитный резонанс.
25. Что представляет собой процесс литографии в нанoeлектронике?
- а) Производство металлических изделий.
 - б) Исследование свойств жидкостей.
 - в) Создание микро- и наноструктур на поверхности материала.
 - г) Очистка воды от микроорганизмов.
26. Какие свойства обладает материал в полупроводниковых диодах?
- а) Отражение света.
 - б) Прхождение звука.
 - г) Полупроводимость и диодные свойства.
 - г) Эластичность.

27. Какое устройство используется для усиления сигнала в электронике?
- а) Индуктивность.
 - б) Усилитель.
 - в) Резистор.
 - г) Конденсатор.
28. Что такое квантовые вычисления в нанoeлектронике?
- а) Обработка информации с использованием квантов.
 - б) Вычисления с плавающей точкой.
 - в) Использование квантовых битов для обработки данных.
 - г) Программирование на языке Квант.
29. Какие факторы влияют на эффективность солнечных батарей?
- а) Цвет корпуса.
 - б) Географическое положение.
 - в) Процентное содержание кислорода.
 - г) Интенсивность солнечного излучения и материал полупроводника.
30. Что такое квантовая точка в электронике?
- а) Элементарная частица.
 - б) Наноразмерный объект с квантовыми свойствами.
 - в) Атом вещества.
 - г) Минимальная единица электрического заряда.
31. Какое устройство используется для усиления электрических сигналов?
- а) Транзистор.
 - б) Конденсатор.
 - в) Резистор.
 - г) Индуктор.
32. Что из перечисленного относится к полупроводниковым материалам?
- а) Медь.
 - б) Алюминий.
 - в) Кремний.
 - г) Свинец.
33. Какой тип схемы используется для выполнения логических операций?
- а) RC-цепь.
 - б) RL-цепь.
 - в) LC-цепь.
 - г) Логическая схема.
34. Что такое «квантовые точки» в нанoeлектронике?
- а) Электрические заряды.
 - б) Нанометровые провода.
 - в) Магнитные домены.
 - г) Наноразмерные полупроводниковые структуры.
35. Какой эффект основан на явлении изменения сопротивления при воздействии магнитного поля?
- а) Пьезоэффект.
 - б) Магнитострикция.
 - в) Термоэффект.
 - г) Магнитосопротивление.
36. Какая функция у диффузии в полупроводниках?
- а) Усиление сигнала.
 - б) Создание электрического поля.
 - в) Распределение примесей в кристаллической решетке.
 - г) Ионизация атомов.

37. Какое устройство преобразует электрический сигнал в оптический?
- а) Транзистор.
 - б) Диод.
 - в) Лазер.
 - г) Фотодетектор.
38. Как называется явление, при котором электрическое поле вызывает изменение оптических свойств материала?
- а) Эффект Фарадея.
 - б) Электрооптический эффект.
 - в) Пьезоэффект.
 - г) Термоэффект.
39. Какой тип материала обладает высокой электропроводностью?
- а) Диэлектрик.
 - б) Проводник.
 - в) Полупроводник.
 - г) Изолятор.
40. Какие из перечисленных материалов являются ферромагнетиками?
- а) Алюминий.
 - б) Никель.
 - в) Свинец.
 - г) Железо.
41. Какая единица измерения используется для определения электрического сопротивления?
- а) Ампер.
 - б) Вольт.
 - в) Ом.
 - г) Ватт.
42. Какое устройство используется для преобразования переменного тока в постоянный?
- а) Транзистор.
 - б) Конденсатор.
 - в) Диод.
 - г) Индуктор.
43. Какой элемент используется для хранения заряда и создания временных задержек в электрических цепях?
- а) Резистор.
 - б) Индуктор.
 - в) Диод.
 - г) Конденсатор.
44. Какой тип материала обладает полупроводниковыми свойствами?
- а) Металл.
 - б) Диэлектрик.
 - в) Полупроводник.
 - г) Суперпроводник.
45. Какой параметр управляет скоростью электронов в полупроводнике?
- а) Напряжение.
 - б) Сила тока.
 - в) Температура.
 - г) Приложенное электрическое поле.
46. Какая структура полупроводникового прибора отвечает за усиление сигнала?
- а) Эмиттер.
 - б) База.
 - в) Коллектор.

г) Диод.

47. Какой процесс обычно используется для создания интегральных микросхем в нанoeлектронике?

- а) Фотолитография.
- б) Молекулярная эпитаксия.
- в) Плавление.
- г) Литография.

48. Какой эффект используется для создания транзисторов с очень малыми размерами в нанoeлектронике?

- а) Эффект Холла.
- б) Эффект Комптона.
- в) Эффект туннелирования.
- г) Фотоэффект.

49. Какой материал часто используется для создания наноструктур в нанoeлектронике из-за его высокой электронной подвижности?

- а) Кремний.
- б) Алюминий.
- в) Золото.
- г) Графен.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	85 – 100% правильных ответов
4 (хорошо)	71 – 85% правильных ответов
3 (удовлетворительно)	61 – 70% правильных ответов
2 (неудовлетворительно)	60% правильных ответов и ниже

11.2. Контрольные вопросы

(средний уровень)

1. Какова структура предприятия – базы практики?
2. Технологическое оборудование предприятия.
3. Какие виды продукции выпускает предприятие?
4. Каковы перспективы развития предприятия и его подразделений?
5. Охарактеризуйте должностные инструкции работников научно-производственной лаборатории.
6. Как осуществляется охрана труда и безопасность жизнедеятельности на предприятии?
7. Каковы методы обеспечения экологической безопасности и защиты окружающей среды на предприятии?
8. Какие технологические процессы осуществляются на предприятии?
9. Каким технологическим оборудованием располагает предприятие?
10. Какие приборы и другие средства измерений имеются в научно-производственной лаборатории?
11. Каков порядок организации и проведения контрольных испытаний опытных образцов изделий на предприятии?
12. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы проектирования.
13. Какие системы автоматизированного проектирования применяются на предприятии?
14. Каковы цели и задачи теоретических исследований?
15. Какие существуют методы теоретических исследований?
16. Каковы цели и задачи экспериментальных исследований?
17. Какие существуют методы экспериментальных исследований?

18. Для чего применяется планирование эксперимента?
19. Какие вы знаете методы планирования эксперимента?
20. Какие вы знаете методы обработки и представления результатов исследований?
21. Какие вы знаете современные языки программирования?
22. Какие вы знаете пакеты прикладных компьютерных программ, используемые в научно-исследовательской и проектной деятельности?
23. Какие вы знаете информационные технологии?
24. Каково применение информационных технологий в научных исследованиях?
25. Каково применение информационных технологий в проектной деятельности?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольные вопросы»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

11.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Вопросы к зачету:

1. Что нового Вы узнали об организации, где проходила преддипломная практика?
2. Охарактеризуйте технологию производственного процесса предприятия в целом или цеха, где проходила преддипломная практика?
3. Охарактеризуйте основное технологическое оборудование предприятия (цеха), где проходила преддипломная практика?
4. Какое оборудование, приборы и методики Вы освоили в период преддипломной практики?
5. Какое стандартное и специализированное программное обеспечение применяется в организации в процессе проектирования?
6. Какие вы использовали методы поиска и анализа научно-технической информации?
7. Изложите основные результаты выполнения индивидуального задания, выполненного Вами в период преддипломной практики.

8. Какие правила используются для оформления и представления результатов проектной деятельности.

9. Охарактеризуйте основные компетенции, на развитие которых направлена преддипломная практика?

10. Как Вы оцениваете общие итоги преддипломной практики и каков вклад ее в выполнение магистерской диссертации?

11. Опишите технологию изготовления электронной аппаратуры и оборудования на предприятии.

12. Опишите организацию и проведение контрольных испытаний опытных образцов изделий электроники.

13. Какие особенности разработки и изготовления электронных приборов и устройств.

14. Какие требования предъявляют к разрабатываемым электронным приборам и устройствам.

15. Какие языки программирования, виды и типы вычислительной техники, пакеты прикладных компьютерных программ и информационные технологии используются для осуществления профессиональной деятельности?

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет с оценкой»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

12. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости программа учебной практики может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			