

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Учебная практика
Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика
рабочая программа практики

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / **Промышленная электроника**
специализация:

Уровень высшего
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):
Стародубцева О.Н.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Ознакомительная практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма, заочная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	закрепление и углубление теоретических знаний и навыков в области профессиональной деятельности: исследований, разработки технологий, подготовки и организации производства и эксплуатации электронных устройств, а также систем получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах, конструкторско-технологической и сопроводительной документации, а также материалов для их создания.
--------------	---

Задачи:

1.1	первичное ознакомление с профессиональной деятельностью;
1.2	профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;
1.3	изучение приборов, комплексов и элементной базы электронных устройств;
1.4	изучение программного обеспечения и информационно-измерительных технологий в электронике;
1.5	изучение технологий производства материалов, элементов, электронных устройств и систем.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
2.2. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:	
2.2.1.	Инженерная графика
2.2.2.	Безопасность жизнедеятельности
2.2.3.	Офисные компьютерные технологии
2.2.4.	Информатика и программирование
2.2.5.	Теория электрических цепей
2.2.6.	Физические основы электроники
2.2.7.	Компьютерная графика
2.2.8.	Электроника
2.3. Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:	
2.3.1.	Метрология, стандартизация и технические измерения
2.3.2.	Наноэлектроника
2.3.3.	Современные микроконтроллеры
2.3.4.	Схемотехника
2.3.5.	Методы анализа и расчета электронных схем
2.3.6.	Энергетическая электроника
2.3.7.	Машинный анализ электронных устройств

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1. Вид практики: учебная
3.2. Тип практики: ознакомительная практика
3.3. Форма проведения практики: дискретно
3.4. Способ проведения практики: стационарная

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого		
			Недель	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	
Контактная работа (консультации и контроль)	24	24	24	24	
Контактная работа	24	24	24	24	
Сам. работа	84	84	84	84	
Итого	108	108	108	108	

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 6 сем.

4.4. Формы отчетности:	дневник практики отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики (включает в том числе и результаты выполнения задания на практику)
------------------------	--

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

ОПК-3.1: Знает современные методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации

ОПК-3.2: Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации

ОПК-3.3: Владеет навыками обеспечения информационной безопасности

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1: Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей

ОПК-4.2: Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

ОПК-4.3: Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1: Определяет свою роль в команде, эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи

УК-3.2: Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный				
1.1	Ср	Общее собрание студентов по вопросам организации практики. Знакомство студентов с целью, задачами и программой практики; прохождение вводного инструктажа по технике безопасности; выдача заданий на практику, определение объекта и места практики; закрепление рабочего места за студентом; ознакомление с распорядком прохождения практики; ознакомление студента с формой и видом отчетности, порядка защиты и требованиями к оформлению отчета по практике.	6	6	УК-3.1 УК-3.2 ОПК-3.1 ОПК -3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК -4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 2. Основной				

2.1	Ср	Инструктаж по технике безопасности на рабочих местах. Знакомство с измерительными приборами и оборудованием. Ознакомление с методами пайки и монтажа элементов. Выполнение индивидуального задания, выдаваемого руководителем практики. Подбор элементной базы для разработки макета устройства. Разработка макета устройства в соответствии с заданием. Отладка работоспособности макета устройства.	6	66	УК-3.1 УК-3.2 ОПК-3.1 ОПК -3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК -4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 3. Завершающий				
3.1	Ср	Написание отчёта по результатам практики. Защита отчёта	6	12	УК-3.1 УК-3.2 ОПК-3.1 ОПК -3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК -4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
3.2	КРКК	Консультации и прием отчета по практике	6	24	УК-3.1 УК-3.2 ОПК-3.1 ОПК -3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК -4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

- Основные измерительные приборы для конструирования электронных устройств.
- Способы пайки и выпаивания электронных компонентов.
- Основные правила работы с паяльным оборудованием.
- Виды припоя.
- Пассивные электронные компоненты.
- Активные электронные компоненты.
- Основные характеристики резисторов.
- Основные характеристики конденсаторов.
- Основные характеристики индуктивностей.
- Программы для разработки принципиальных схем электронных устройств.
- Способы монтажа элементов.
- Программы для моделирования работы устройств.
- Последовательное и параллельное включение компонентов.
- Измерения с помощью вольтметра и амперметра. Подключение приборов.
- Структурная схема устройства.
- Виды канифоли.
- Основные характеристики транзисторов.
- Виды транзисторов.
- Виды паяльников и их элементы.
- Диоды.
- Светодиоды.
- Печатные платы.
- Аналоговые сигналы.
- Цифровые сигналы.
- Погрешность измерений.
- Виды электроизоляции.

7.2. Варианты заданий на практику

Конкретное содержание практики планируется руководителем практики и отражается в индивидуальном задании на ознакомительную практику, в котором фиксируются все виды деятельности бакалавра в течение практики. Примерная тематика индивидуальных заданий: Изучить требования по технике безопасности. Изучить технологию ручной и автоматизированной пайки. Виды припоеv, флюсы. Особенности их применения. Изучить порядок подготовки паяльника к работе. Основные методы пайки. Изучить основные типы монтажных проводов. Признаки качественной пайки. Подготовку к пайке и пайку проводов. Изучить условные графические обозначения компонентов электронных схем. Технологию навесного монтажа. Изучить технологию изготовления печатных плат в условиях крупносерийного и единичного производства. Изучить технологические приемы установки и замены микросхем на печатной плате. Изучить основные приемы работы с цифровыми осциллографами и мультиметрами. Изучить классификацию, конструкцию, области применения, основные параметры резисторов, конденсаторов и индуктивных элементов. Изучить классификацию, конструкцию, области применения, основные параметры диодов, тиристоров и транзисторов.

7.3. Критерии оценивания

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с

утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Динасылов, А. Д., Яхъяев, Э. А. Основные требования к выполнению конструкторской документации [Электронный ресурс]:. - Алматы: Альманах, 2016. - 160 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/69271.html
Л1.2	Левин, С. В., Хмелёв, В. Н. Электроника в приборостроении [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 111 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/74233.html
Л1.3	Герасимова, Н. Ф., Герасимов, М. Д., Романович, М. А. Оформление текстовых и графических документов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 259 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/92283.html
Л2.1	Вальке, А. А., Захаренко, В. А. Электронные средства сбора и обработки информации [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет, 2017. - 112 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/78495.html
Л2.2	Грищенко, В. И., Дымочкин, Д. Д., Килина, М. С., Полешкин, М. С. Основные требования ЕСКД в машиностроении [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2018. - 124 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/118068.html
Л2.3	Глухов, А. В., Шубин, В. В., Рогулина, Л. Г. Проектирование электронных устройств в схемотехническом редакторе PSpice Schematics [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. - 78 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/117124.html
Л2.4	Шеин, А. Б., Лазарева, Н. М. Методы проектирования электронных устройств [Электронный ресурс]:. - Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - 456 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/13540.html
Л3.1	Борисов А. А., Хламов М. Г. Методические рекомендации по организации и проведению учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/25/m10632.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
-------	---

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
------	--

9.1.1.	Аудитория 8.508 - Учебная лаборатория, используемая для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : стенды лабораторные; вольтметры - В7-20; генераторы - Г3-102; источники постоянного тока - Б5-46, Б5-47 ; осциллографы - С1-76; лабораторные исследовательские стенды OpAmpp, Trigger; мультиметры - UT50A, UT39C, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.1.2.	Аудитория 8.602 - Лаборатория НИЧ для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : источник постоянного тока - Б5-46, Б5-44; вольтметр - В7-16; магазин сопротивлений - Р327; генератор - Г6-28; осциллографы - С1-93, С1-73; мультиметры - ВМ857, RD-700; устройство для пайки SMD монтажа; электрозащитный элемент; компьютеры - Pentium-4-2,67 ГГц, Intel Dual Core 2,6 ГГц, Celeron-2,4 ГГц, AMD-1,2 ГГц; столы аудиторные, стулья аудиторные
9.1.3.	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Производственная практика
Б2.О.02.01(П) Преддипломная практика
рабочая программа практики

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / **Промышленная электроника**
специализация:

Уровень высшего
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **6 з.е.**

Составитель(и):
Кузнецов Дмитрий

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Преддипломная практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма, заочная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	формирование у студента профессиональных способностей и умения разрабатывать и выбирать оптимальные решения по схеме проектируемого устройства и его основных блоков.
Задачи:	
1.1	развитие навыков проектирования электронных устройств и систем различного назначения;
1.2	сбор материалов по теме выпускной квалификационной работы

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
2.2. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:	
2.2.1.	Проектно-конструкторская практика
2.2.2.	Машинный анализ электронных устройств
2.3. Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:	
2.3.1.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1. Вид практики: производственная
3.2. Тип практики:
3.3. Форма проведения практики: дискретно
3.4. Способ проведения практики: нет

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	212	212	212	212
Итого	216	216	216	216

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 10 сем.

4.4. Формы отчетности:	
---------------------------	--

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

ОПК-1.1: Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы

ОПК-1.2: Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

ОПК-1.3: Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных						
ОПК-2.1: Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации						
ОПК-2.2: Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования						
ОПК-2.3: Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений						
ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности						
ОПК-3.1: Знает современные методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации						
ОПК-3.2: Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации						
ОПК-3.3: Владеет навыками обеспечения информационной безопасности						
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности						
ОПК-4.1: Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей						
ОПК-4.2: Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации						
ОПК-4.3: Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации						
ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения						
ОПК-5.1: Знает технологии разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения						
ОПК-5.2: Умеет разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения						
ОПК-5.3: Владеет способностью разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения						
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни						
УК-6.1: Управляет своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни						

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный				
1.1	Ср	Формулирование цели и задач практики; выдача индивидуального задания; информирование о месте прохождения практики, условий функционирования организации, распорядке дня; инструктаж по технике безопасности	10	70	УК-6.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1
		Раздел 2. Основной				
2.1	Ср	Ознакомление с разработками предприятия, близкими к теме выпускной квалификационной работы; Выполнение обзора существующих методов и устройств, предназначенных для решения задач, аналогичных поставленной в теме выпускной квалификационной работы; Разработка структурной, функциональной и принципиальной электрических схем разрабатываемого устройства и его основных блоков; Проработка конструкторско-технологических вопросов изготовления проектируемого изделия с максимальным использованием вычислительной техники; Проведение необходимых экспериментальных исследований отдельных узлов разрабатываемого устройства;	10	70	УК-6.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1

		Раздел 3. Завершающий				
3.1	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения преддипломной практики	10	72	УК-6.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.2	КРКК	Консультации и контроль	10	4	УК-6.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

1. Анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа.
2. Разработка технического задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоконтроля, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции.
3. Математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем контроля, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.
4. Разработка функциональной, логической и технической организации автоматизированных и автоматических производств, их элементов, техни-ческого, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования.
5. Описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем контроля, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения.
6. Контроль за испытанием готовой продукции, средствами и системами контроля и управления, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных методов автоматизации.
7. Контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практическое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем.
8. Подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств.

7.2. Варианты заданий на практику

1. Разработка электронной системы лабораторного стенда по изучению реакций термического разложения веществ с участием газовой сферы.
2. Исследование электронной системы лабораторного стенда по изучению реакций термического разложения веществ с участием газовой сферы.
3. Разработка структуры и обоснование параметров электронного устройства для регистрации флуоресценции хлорофилла в листьях растений.
4. Разработка структуры и обоснование параметров электронного устройства для анализа состояния шахтной подземной установки.
5. Обоснование структуры расходомера питьевой воды для напорных трубопроводов большого диаметра.
6. Исследование структуры расходомера питьевой воды для напорных трубопроводов большого диаметра.
7. Разработка электронной системы для измерения растворенного кислорода в водоеме рыбного хозяйства.
8. Исследование электронной системы для измерения растворенного кислорода в водоеме рыбного хозяйства.
9. Разработка электронной системы контроля состояния вентилятора главного проветривания угольной шахты.
10. Исследование электронной системы контроля состояния вентилятора главного проветривания угольной шахты.
11. Обоснование структурной схемы электронной системы контроля концентрации метана на добывном участке угольной шахты.
12. Разработка электронного устройства контроля качества промывочной жидкости в условиях молокозавода.
13. Исследование электронного устройства контроля качества промывочной жидкости в условиях молокозавода.
14. Разработка структуры электронной системы контроля концентрации сахара в производстве карамельного сиропа.

15. Исследование структуры электронной системы контроля концентрации сахара в производстве карамельного сиропа.

7.3. Критерии оценивания

Характеристика результатов прохождения обучающимся преддипломной практики по принятой в Университете системе оценивания имеет вид:

«Отлично» – содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристика практиканта положительная, ответы на вопросы по программе практики полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Хорошо» – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Хорошо» – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

«Удовлетворительно» – изложение материала в отчете достаточно полное, но имеют место отдельные погрешности, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы обучающийся не всегда демонстрирует понимание связи теоретического материала с практическими вопросами, по индивидуальному заданию имеются отдельные замечания.

«Удовлетворительно» – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчете, характеристика практиканта положительная, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

«Неудовлетворительно» – в отчете освещены не все разделы программы практики, выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала, неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, по индивидуальному заданию имеются существенные замечания.

«Неудовлетворительно» – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному мате-риалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное задание не выполнено.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Давыдов, В. Н. Физические основы оптоэлектроники [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 139 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/72209.html
Л1.2	Тупик, Н. В. Оптико-электронные приборы и системы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 217 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79656.html
Л2.1	Потапов, А. И., Волкодаева, М. В. Приборы и методы контроля [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2017. - 432 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/78142.html

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
8.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)
8.3.3	лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 8.602 - Лаборатория НИЧ для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : источник постоянного тока - Б5-46, Б5-44; вольтметр - В7-16; магазин сопротивлений - Р327; генератор - Г6-28; осциллографы - С1-93, С1-73; мультиметры - ВМ857, RD-700; устройство для пайки SMD монтажа; электрозащитный элемент; компьютеры - Pentium-4-2,67 ГГц, Intel Dual Core 2,6 ГГц, Celeron-2,4 ГГц, AMD-1,2 ГГц; столы аудиторные, стулья аудиторные
9.1.2.	Аудитория 8.811 - Лаборатория микропроцессорной техники, используемая для проведения занятий лекционного типа : мультимедийный проектор; экран проекционный ; ноутбук; компьютер; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная

9.1.3.	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
--------	--

10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Учебная практика
Б2.В.01.01(У) Научно-исследовательская работа (получение
первичных навыков научно-исследовательской работы)
рабочая программа практики

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / **Промышленная электроника**
специализация:

Уровень высшего
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **5 з.е.**

Составитель(и):
Кузнецов Д.Н.

Лыков Алексей Геннадьевич

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма, заочная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	Развитие способностей к самостоятельному осуществлению научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных научно-технических задач.
Задачи:	
1.1	- формирование умений использовать современные технологии сбора
1.2	информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и
1.3	эмпирических данных, владение современными методами исследований;
1.4	- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского
1.5	мышления, формирование четкого представления об
1.6	основных профессиональных задачах, способах их решения;
1.7	- формирование готовности проектировать и реализовывать в
1.8	образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять
1.9	инновационные образовательные технологии;
1.10	- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию,
1.11	развитию инновационного мышления и творческого потенциала,
1.12	профессионального мастерства;
1.13	- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе
1.14	научно-исследовательской и педагогической деятельности и требуемых
1.15	углубленных профессиональных знаний;
1.16	- проведение библиографической работы с применением современных
1.17	информационных технологий.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 Практика учебного плана.
2.2. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:	
2.2.1.	Структурно-функциональное моделирование электронных приборов и систем
2.2.2.	Электроника
2.2.3.	Современные микроконтроллеры
2.2.4.	Метрология, стандартизация и технические измерения
2.2.5.	Энергетическая электроника
2.2.6.	Методы анализа и расчета электронных схем
2.2.7.	Схемотехника
2.2.8.	Экономика предприятия
2.2.9.	Датчики первичной информации
2.2.10.	Основы преобразовательной техники
2.2.11.	Оптоэлектронные и акустические устройства и системы
2.2.12.	Теория информации и обработки сигналов
2.2.13.	Встраиваемые микроконтроллеры
2.2.14.	Информационная электроника
2.2.15.	Машинный анализ электронных устройств
2.3. Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:	
2.3.1.	Научно-исследовательская работа
2.3.2.	Преддипломная практика
2.3.3.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

- 3.1. Вид практики: учебная
 - 3.2. Тип практики:
 - 3.3. Форма проведения практики: дискретно
 - 3.4. Способ проведения практики: нет

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

- #### 4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		9 (5.1)		10 (5.2)		Итого	
Недель	17 4/6		15 1/6		17 4/6		8 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4
Контактная работа	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4
Сам. работа	35	35	35	35	35	35	71	71	176	176
Итого	36	36	36	36	36	36	72	72	180	180

- 4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

- #### 4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 7,8,9,10 сем.

- #### 4.4. Формы отчетности:

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ПК-1: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-1.1: Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков

ПК-1.2: Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков

ПК-1.3: Владеет навыками компьютерного моделирования

ПК-2: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

ПК-2.1: Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов

ПК-2.2: Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов

ПК-2.3: Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем

ПК-5: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники

ПК-5.1: Знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и наноэлектроники

ПК-5.2: Умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов

ПК-5.3: Владеет навыками проведения и организации монтажных и пусконаладочных работ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1: Управляет своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Раздел 1. Подготовительный этап (семестр 7)				
1.1	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	7	4	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 2. Раздел 2. Основной этап (семестр 7)				
2.1	Ср	Планирование учебной практики. Ознакомление с тематикой работ в данной сфере в рамках поставленных руководителем задач	7	15	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.2	Ср	Выбор темы исследования, анализ литературы в рамках поставленных руководителем задач	7	9	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 3. Раздел 3. Завершающий этап (семестр 7)				
3.1	КРКК	Защита отчета по практике	7	1	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.2	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчета по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	7	7	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 4. Раздел 1. Подготовительный этап (семестр 8)				
4.1	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	8	4	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 5. Раздел 2. Основной этап (семестр 8)				
5.1	Ср	Ознакомление с тематикой работ в данной сфере в рамках поставленных руководителем задач	8	8	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
5.2	Ср	Выбор темы исследования, анализ литературы в рамках поставленных руководителем задач	8	15	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 6. Раздел 3. Завершающий этап (семестр 8)				
6.1	КРКК	Защита отчета по практике	8	1	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1

6.2	Cр	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	8	8	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 7. Раздел 1. Подготовительный этап (семестр 9)				
7.1	Cр	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	9	4	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 8. Раздел 2. Основной этап (семестр 9)				
8.1	Cр	Проведение необходимых теоретических и/или экспериментальных исследований в рамках поставленных руководителем задач	9	23	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 9. Раздел 3. Завершающий этап (семестр 9)				
9.1	КРКК	Защита отчета по практике	9	1	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
9.2	Cр	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	9	8	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 10. Раздел 1. Подготовительный этап (семестр 10)				
10.1	Cр	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	10	4	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 11. Раздел 2. Основной этап (семестр 10)				
11.1	Cр	Проведение необходимых теоретических и/или экспериментальных исследований в рамках поставленных руководителем задач	10	51	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
11.2	Cр	Подготовка материалов для научной статьи, научно-практической конференции	10	10	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 12. Раздел 3. Завершающий этап (семестр 10)				
12.1	КРКК	Защита отчета по практике	10	1	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
12.2	Cр	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	10	6	УК-1.1 УК-6.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

1. Сформулируйте цели и задачи производственной практики НИР.
2. Укажите основные результаты практики.
3. Виды математических моделей.
4. Структура и компоненты модели объекта.
5. Дайте определение математическому моделированию.
6. Классификация видов моделирования.
7. Понятие идентификации технического объекта.
8. Понятие адекватности модели.
9. Дайте определение сглаживанию данных эксперимента.
10. Дайте определение интерполяции и экстраполяции данных эксперимента.
11. Что такое регрессионный анализ, область его применения.
12. Как можно защитить объекты патентной собственности и результатов исследований?
13. Дайте определение чувствительности и разрешающей способности преобразователя.
14. Что называется тарировочной кривой датчика?
15. Перечислите основные показатели качества переходного процесса датчика.
16. Для чего применяются устройства цифровой индикации?
17. Что такое цифроаналоговые преобразователи и аналого-цифровые преобразователи?
18. В чем заключается процедура квантования?
19. Что такое гармонические и импульсные усилители?
20. Что такое микроконтроллер?
21. Что такое скользящее среднее?
22. Для чего нужна гальваническая развязка и как она реализуется?
23. Что представляют собой ударное, ступенчатое, линейное и гармоническое входные воздействия?
24. В чем заключается процесс автоматизированного компьютерного проектирования и какая проектная документация разрабатывается в результате проведения автоматизированного компьютерного проектирования?

7.2. Варианты заданий на практику

Тема формулируется руководителем практики.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Исследование и разработка системы измерения концентрации тяжелых металлов в сточных водах предприятий.
 2. Разработка электронного устройства контроля утечки газа из бытовых газовых приборов.
 3. Разработка электронного устройства измерения утечек природного газа из магистральных трубопроводов.
 4. Разработать электронное устройство измерения концентрации оксида углерода в выхлопе автомобильного транспорта.
 5. Исследование оптико-акустического метода анализа газа и разработка структурной схемы электронного газоанализатора на его основе.
 6. Разработать электронную систему контроля состояния шахтного подъёмного каната.
 7. Разработать электронную систему контроля давления в шинах грузового автомобиля.
 8. Разработать электронную систему контроля рабочего состояния вентилятора главного проветривания угольной шахты.
 9. Разработать электронную систему нормализации напряжения питания сети переменного тока для компьютерной и оргтехники.
 10. Разработать электронное устройство передачи видеосигнала на большое расстояние в условиях сильных радиопомех.
 11. Разработать электронное устройство контроля и регулировки освещения аудитории в условиях учебных заведений.
 12. Разработать электронное устройство тестирования электролитических конденсаторов.
 13. Разработать электронное устройство контроля и стабилизации температуры горячей воды в нагревательном баке многоквартирных жилых домов.
 14. Обоснование структурной схемы электронной системы контроля состояния шахтного подъёмного каната.
- Результаты выполнения индивидуального задания должны содержать исчерпывающую информацию о выполненных исследованиях и представлены в отчете по практике отдельным подразделом основной части отчета.

7.3. Критерии оценивания

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Берестова, С. А., Мисюра, Н. Е., Митошов, Е. А., Рощевой, Т. А. Математическое моделирование в инженерии [Электронный ресурс]:учебник. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 244 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/106406.html
Л1.2	Шеин, А. Б., Лазарева, Н. М. Методы проектирования электронных устройств [Электронный ресурс]:. - Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - 456 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/13540.html
Л1.3	Кузнецов Д. Н. Современные микроконтроллеры в системах измерения, управления, обработки и отображения информации [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ДОННТУ, 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/cd10868.pdf
Л2.1	Волкова, Т. В. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 226 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/69921.html
Л2.2	Бондарь, О. Г., Брежнева, Е. О. Проектирование электронных измерительных приборов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 240 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133375.html
Л3.1	Косарев Н. П., Кузнецов Д. Н., Хламов М. Г. Методические указания к прохождению учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся направления подготовки 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/m8815.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, MozillaFirefox - лицензияMPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - лицензия GNU GPL
-------	---

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 8.811 - Лаборатория микропроцессорной техники, используемая для проведения занятий лекционного типа : мультимедийный проектор; экран проекционный ; ноутбук; компьютер; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.1.2.	Аудитория 8.602 - Лаборатория НИЧ для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : источник постоянного тока - Б5-46, Б5-44; вольтметр - В7-16; магазин сопротивлений - Р327; генератор - Г6-28; осциллографы - С1-93, С1-73; мультиметры - ВМ857, RD-700; устройство для пайки SMD монтажа; электрозащитный элемент; компьютеры - Pentium-4-2,67 ГГц, Intel Dual Core 2,6 ГГц, Celeron-2,4 ГГц, AMD-1,2 ГГц; столы аудиторные, стулья аудиторные

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Производственная практика
Б2.В.02.01(П) Проектно-конструкторская практика
рабочая программа практики

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / **Промышленная электроника**
специализация:

Уровень высшего
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **6 з.е.**

Составитель(и):
Кузнецов Д.Н.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Проектно-конструкторская практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль) / специализация «Промышленная электроника» для 2025 года приёма, заочная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	Формирование у студентов практических навыков разработки, конструирования и документирования электронных устройств и систем на основе современных средств проектирования и технологий. Приобретение опыта работы в команде над решением комплексных инженерных задач. Подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.
--------------	--

Задачи:

1.1	Закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе изучения дисциплин профессионального цикла.
1.2	Освоение методов технического проектирования и конструирования электронных устройств.
1.3	Приобретение навыков работы с современным программным обеспечением для проектирования электронных схем и печатных плат (CAD).
1.4	Освоение методов моделирования и анализа электрических цепей и систем.
1.5	Приобретение навыков разработки технической документации, включая технические задания, спецификации, схемы, чертежи, инструкции по эксплуатации.
1.6	Развитие навыков работы в команде, планирования и организации работы.
1.7	Развитие навыков поиска, анализа и обработки научно-технической информации.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 Практика учебного плана.
2.2. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:	
2.2.1.	Электроника
2.2.2.	Структурно-функциональное моделирование электронных приборов и систем
2.2.3.	Современные микроконтроллеры
2.2.4.	Схемотехника
2.3. Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:	
2.3.1.	Основы преобразовательной техники
2.3.2.	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3.3.	Микропроцессорные устройства управления и обработки информации
2.3.4.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1. Вид практики: производственная
3.2. Тип практики:
3.3. Форма проведения практики: дискретно
3.4. Способ проведения практики: нет

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого		
			Недель	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4	
Контактная работа	4	4	4	4	
Сам. работа	212	212	212	212	
Итого	216	216	216	216	

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 8 сем.

4.4. Формы отчетности:

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ПК-1: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-1.1: Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков

ПК-1.2: Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков

ПК-1.3: Владеет навыками компьютерного моделирования

ПК-2: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

ПК-2.1: Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов

ПК-2.2: Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов

ПК-2.3: Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем

ПК-3: Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники

ПК-3.1: Знает принципы учета видов и объемов производственных работ

ПК-3.2: Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования

ПК-3.3: Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии с правилами настройки и эксплуатации

ПК-4: Готов участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам

ПК-4.1: Знает основы экономики и организации производства, систем управления предприятием

ПК-4.2: Умеет анализировать социально значимую информацию

ПК-4.3: Владеет навыками аргументированного письменного изложения своей точки зрения

ПК-5: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники

ПК-5.1: Знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и наноэлектроники

ПК-5.2: Умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов

ПК-5.3: Владеет навыками проведения и организации монтажных и пусконаладочных работ

ПК-6: Способен к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования

ПК-6.1: Знает принципы проектирования чистых производственных помещений

ПК-6.2: Умеет осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования

ПК-6.3: Владеет навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Раздел 1. Подготовительный этап				
1.1	КРКК	Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном плане. Организация работы во время практики. Правила техники безопасности.	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Л1.1 Л1.2
1.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объёмах и т.д.	8	50	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-5.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Л1.1
		Раздел 2. Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	<ul style="list-style-type: none"> Проектирование принципиальной схемы устройства с использованием CAD систем. Моделирование работы схемы с использованием специализированного программного обеспечения. Оптимизация схемы. Проектирование печатной платы (PCB) с использованием CAD систем. Разработка корпуса устройства (при необходимости). Программирование микроконтроллеров (при необходимости). Отладка и настройка устройства. 	8	100	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-5.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Л1.1
		Раздел 3. Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	КРКК	Защита отчета по практике	8	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-5.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Л1.1
3.2	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	8	62	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-5.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Л1.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Что такое техническое задание (ТЗ) и какова его структура? Перечислите основные разделы ТЗ для вашего проекта. Какие критерии вы использовали при выборе темы проекта? Почему именно эта тема показалась вам наиболее интересной и перспективной?

Опишите процесс выбора элементной базы для вашего проекта. Какие факторы влияли на ваш выбор (стоимость, доступность, характеристики)?

Какие CAD-системы вы рассматривали для проектирования и почему выбрали именно ту, которую используете? Какие стандарты и нормативные документы необходимо учитывать при разработке вашего проекта?

Какие риски могут возникнуть при реализации вашего проекта на подготовительном этапе и как вы планируете их минимизировать?

Опишите принцип работы ключевого элемента вашей принципиальной схемы.

Какие методы моделирования вы использовали для анализа вашей схемы? Какие результаты получили?

Какие критерии вы использовали при трассировке печатной платы? Как вы обеспечили соответствие требованиям ЭМС?

Какие элементы вашего проекта требуют программирования микроконтроллера? Опишите алгоритм работы программы.

Какие проблемы возникли при сборке и отладке устройства? Как вы их решали?

Какие характеристики вашего устройства были измерены? Соответствуют ли они требованиям ТЗ? Если нет, то почему и что вы планируете предпринять?

Как вы оптимизировали схему с точки зрения энергопотребления и габаритных размеров?

Опишите структуру и содержание технического описания вашего устройства.

Какие разделы включает руководство пользователя?

Какие выводы вы сделали по результатам выполнения проекта?

Какие дальнейшие направления развития вы видите для вашего проекта?
Какие трудности возникли при оформлении отчетной документации и как вы их преодолели?
Оцените вклад каждого участника группы в выполнение проекта.
Чему вы научились в процессе выполнения этого проекта? Какие навыки приобрели?
Оцените эффективность работы вашей команды. Какие сильные и слабые стороны вы выявили?
Какой вклад ваш проект может внести в развитие электроники и наноэлектроники?
Какие альтернативные технические решения вы рассматривали и почему отказались от них?
Как вы планируете использовать полученные знания и навыки в дальнейшей профессиональной деятельности?

7.2. Варианты заданий на практику

Тема формулируется руководителем практики.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

Углубленное изучение конкретных компонентов/микросхем: Анализ datasheet, сравнительный анализ с аналогами, разработка схемы включения, моделирование в САПР.

Разработка отдельных функциональных узлов устройства: Усилитель, фильтр, генератор, источник питания, модуль беспроводной связи, модуль обработки сигналов.

Исследование и применение новых технологий и материалов: Использование MEMS-датчиков, разработка печатных плат на гибких основаниях, применение 3D-печати для создания корпусов, использование новых типов аккумуляторов.

Разработка алгоритмов обработки сигналов: Фильтрация, коррекция, распознавание образов. Реализация алгоритмов на микроконтроллере или специализированном процессоре.

Проектирование интерфейсов пользователя: Разработка графического интерфейса (GUI) для управления устройством, проектирование веб-интерфейса.

Исследование вопросов электромагнитной совместимости (ЭМС): Моделирование ЭМС, разработка мер по обеспечению ЭМС.

Изучение и применение стандартов в области разработки электронной аппаратуры: Анализ стандартов, разработка документации в соответствии со стандартами.

Разработка тестового стенда для отладки и проверки устройства: Проектирование стенда, написание программного обеспечения для управления стендом.

Оптимизация существующих проектов: Снижение энергопотребления, уменьшение габаритов, повышение надежности, снижение стоимости.

Разработка IoT-устройства: Проектирование устройства для сбора и передачи данных в сеть, разработка облачного сервиса для обработки данных.

Проектирование и разработка носимой электроники: Фитнес-трекер, умные часы, другие устройства для мониторинга здоровья.

Изучение и применение методов машинного обучения в электронике: Распознавание образов, управление устройствами, анализ данных.

Конкретные примеры индивидуальных заданий:

Разработка драйвера для нового типа светодиода с высоким КПД: Изучение характеристик светодиода, разработка схемы драйвера, моделирование, изготовление и тестирование прототипа.

Исследование возможности применения MEMS акселерометра для измерения вибраций: Изучение характеристик акселерометра, разработка схемы подключения, написание программы для обработки данных, калибровка акселерометра, проведение измерений.

Разработка алгоритма адаптивной фильтрации шумов в аудиосигнале: Изучение методов адаптивной фильтрации, написание программы для реализации алгоритма, тестирование алгоритма на различных типах шумов.

Проектирование корпуса для электронного устройства с использованием 3D-печати: Разработка 3D-модели корпуса, выбор материала для печати, печать корпуса, обработка и покраска корпуса.

Разработка веб-интерфейса для управления системой умного дома: Выбор технологий для разработки веб-интерфейса, проектирование структуры базы данных, написание программного кода, тестирование интерфейса.

Исследование методов защиты электронных устройств от статического электричества: Изучение причин возникновения статического электричества, разработка мер защиты, тестирование устройств на устойчивость к статическому электричеству.

Разработка методики автоматизированного тестирования печатных плат: Изучение методов автоматизированного тестирования, разработка тестовых программ, проектирование стенда для тестирования.

Анализ применимости альтернативных источников энергии для питания беспроводных датчиков: Изучение различных типов альтернативных источников, выбор оптимального источника для конкретного приложения, разработка схемы подключения, тестирование эффективности.

Разработка программного обеспечения для мониторинга состояния аккумуляторной батареи: Изучение методов измерения параметров аккумуляторной батареи, написание программы для мониторинга, тестирование программы.

Проектирование высокоточного источника опорного напряжения: Исследование различных схем источников опорного напряжения, выбор оптимальной схемы, моделирование, изготовление и тестирование прототипа.

Разработка системы мониторинга температуры и влажности с передачей данных по LoRaWAN: Изучение протокола LoRaWAN, разработка аппаратной и программной части устройства, настройка сети LoRaWAN, тестирование системы.

7.3. Критерии оценивания

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Шеин, А. Б., Лазарева, Н. М. Методы проектирования электронных устройств [Электронный ресурс]:. - Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - 456 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/13540.html
Л1.2	Кузнецов Д. Н. Современные микроконтроллеры в системах измерения, управления, обработки и отображения информации [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ДОННТУ, 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/cd10868.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, MozillaFirefox - лицензияMPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - лицензия GNU GPL
-------	---

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 8.811 - Лаборатория микропроцессорной техники, используемая для проведения занятий лекционного типа : мультимедийный проектор; экран проекционный ; ноутбук; компьютер; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.1.2.	Аудитория 8.602 - Лаборатория НИЧ для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : источник постоянного тока - Б5-46, Б5-44; вольтметр - В7-16; магазин сопротивлений - Р327; генератор - Г6-28; осциллографы - С1-93, С1-73; мультиметры - ВМ857, RD-700; устройство для пайки SMD монтажа; электрозащитный элемент; компьютеры - Pentium-4-2,67 ГГц, Intel Dual Core 2,6 ГГц, Celeron-2,4 ГГц, AMD-1,2 ГГц; столы аудиторные, стулья аудиторные

10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.