

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) Проектно-конструкторская практика
рабочая программа практики

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **12.04.01 Приборостроение**

Направленность (профиль) /
специализация: **Измерительные информационные технологии**

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **2 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 - магистратура по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 957);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, направленность (профиль) / специализация «Измерительные информационные технологии» для 2025 года приёма, очная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	- Закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения, приобретение практических навыков проектирования и конструирования электронных устройств и систем на основе современных технологий и программных средств. - Ознакомление с современными методами и средствами проектирования, моделирования и анализа электронных схем и устройств. - Формирование навыков работы в команде при выполнении проектных задач. - Развитие способности к самостоятельному решению инженерных задач, анализу результатов и формулированию выводов.
Задачи:	
1.1	Изучение нормативно-технической документации, стандартов и требований к разработке электронных устройств.
1.2	Освоение принципов и методов проектирования аналоговых, цифровых и СВЧ электронных устройств.
1.3	Приобретение навыков работы с современными программными пакетами для схемотехнического моделирования (например, Altium Designer, OrCAD, MATLAB/Simulink).
1.4	Ознакомление с технологическими процессами производства электронных устройств.
1.5	Разработка конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.
1.6	Проведение экспериментальных исследований разработанных устройств (если это предусмотрено заданием).
1.7	Подготовка отчета о прохождении практики, содержащего анализ выполненной работы, полученные результаты и выводы.
1.8	Развитие навыков оформления технической документации и презентации результатов 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.	Системы автоматизированного проектирования в электронике
2.2.2.	Проектирование электронных средств и систем
2.2.3.	Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений
2.2.4.	Проектно-конструкторская практика
2.2.5.	Проектирование микропроцессорных систем
2.2.6.	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Методы обработки измерительной информации
2.3.2.	Адаптивные электронные и микропроцессорные системы
2.3.3.	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3.4.	Экономическое обоснование инновационных решений
2.3.5.	Математическое моделирование устройств и систем
2.3.6.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.7.	Преддипломная практика

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>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	56	56	56	56
Итого	72	72	72	72

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

4.3. Виды контроля: зачет с оценкой 2 сем.

4.4. Формы отчетности:

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении

ОПК-1.1: Знает современную научную картину мира

ОПК-1.2: Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблемы; использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

ОПК-1.3: Владеет навыками формулирования задачи и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах

ОПК-2: Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении

ОПК-2.1: Знает основы проведения научных исследований и разработок

ОПК-2.2: Умеет организовывать проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения

ОПК-2.3: Владеет навыками защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения

ОПК-3: Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1: Знает основы интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности

ОПК-3.2: Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

ОПК-3.3: Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

ПК-4: Способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы

ПК-4.1: Знает принципы подготовки технических заданий на разработку приборов и систем

ПК-4.2: Умеет разрабатывать функциональные и структурные схем приборов и систем и определять их принцип действия

ПК-4.3: Владеет навыками постановки технических требования на отдельные блоки и элементы приборов и систем

ПК-5: Способен проектировать и конструировать узлы, блоки, приборы и системы с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием						
ПК-5.1: Знает современные методики и особенности проектирования и конструирования в области приборостроения						
ПК-5.2: Умеет использовать современные средства компьютерного проектирования при проектировании и конструировании узлов, бло-ков, приборов и систем						
ПК-5.3: Владеет навыками оценки качества и надёжности проектируемых приборов и систем						
ПК-6: Способен проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов						
ПК-6.1: Знает законы рыночной эффективности создаваемого продукта						
ПК-6.2: Умеет проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эф-фективности проектируемых приборов и систем						
ПК-6.3: Владеет навыками оценки инновационных рисков коммерциализации проектов						
ПК-7: Способен составлять техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие						
ПК-7.1: Знает нормативные требования к разработке технической документации						
ПК-7.2: Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации						
ПК-7.3: Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий						
ПК-8: Способен руководить монтажом, наладкой (юстировкой), испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов приборов и систем						
ПК-8.1: Знает основы монтажа и наладки устройств						
ПК-8.2: Умеет руководить монтажом, наладкой и испытаниями приборов и систем						
ПК-8.3: Владеет навыками сдачи в эксплуатацию опытных образцов приборов и систем						
ПК-9: Способен разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натурных экспериментальных исследований приборов и систем						
ПК-9.1: Знает основы проведения экспериментальных исследований устройств						
ПК-9.2: Умеет разрабатывать программы модельных и натурных экспериментальных исследований приборов и систем						
ПК-9.3: Владеет навыками оптимизации экспериментальных исследований приборов и систем						
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий						
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования						
УК-1.2: Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования						
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия						
УК-4.1: Осуществляет коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке, в том числе в рамках академического и профессионального взаимодействия						
УК-4.2: Демонстрирует навыки использования современных коммуникативных технологий для решения практических профессиональных задач						
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки						
УК-6.1: Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов						

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.	2	6	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 объемах и т.д.	2	10	ПК-5.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Л1.1
		Раздел 2. Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	- 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.	2	40	ПК-5.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Л1.1
		Раздел 3. Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	КРКК	Защита отчета по практике	2	10	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.	2	6	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

- Цели и задачи проектно-конструкторской практики.
- Основные этапы процесса проектирования электронного устройства.
- Нормативно-техническая документация, используемая при проектировании и конструировании электронных устройств.
- Основные принципы разработки конструкторской документации (ЕСКД).
- Методы и инструменты, используемые для моделирования и анализа электронных схем.
- Основные требования к оформлению отчета по практике.
- Принципы работы в команде при выполнении проектных задач.
- Методы защиты интеллектуальной собственности при проектировании электронных устройств.

7.2. Варианты заданий на практику

Общие направления:

- Проектирование аналоговых устройств:
 - Усилители (малошумящие, операционные, инструментальные, мощности).
 - Фильтры (активные, пассивные).
 - Генераторы (синусоидальных сигналов, импульсные).
 - Источники питания (линейные, импульсные).
 - Схемы обработки аналоговых сигналов (детектирование, модуляция, демодуляция).
- Проектирование цифровых устройств:
 - Микроконтроллерные системы управления.
 - Системы сбора и обработки данных.
 - Логические схемы (комбинационные, последовательностные).
 - Цифровые фильтры.
 - Интерфейсы (UART, SPI, I2C).
- Проектирование СВЧ устройств:
 - Усилители СВЧ.
 - Фильтры СВЧ.
 - Антенны.
 - СВЧ генераторы.
 - Схемы обработки СВЧ сигналов.
- Проектирование устройств на нанoeлектронных компонентах (при наличии соответствующей базы):
 - Сенсоры на основе наноматериалов.
 - Транзисторы на основе новых материалов (графен, нанотрубки).
 - Нанoeлектронные схемы памяти.

Примеры конкретных заданий:

- Разработка и моделирование прецизионного усилителя постоянного тока с низким уровнем шума для измерительной аппаратуры.
 - Цель: Разработка схемы, выбор элементной базы, моделирование в специализированном ПО (например, LTSpice, Multisim), анализ характеристик (усиление, полоса пропускания, шум). Разработка конструкторской документации.
- Проектирование цифрового контроллера для управления шаговым двигателем на базе микроконтроллера STM32.

о	Цель: Разработка схемы, написание программного обеспечения, отладка и тестирование, разработка конструкторской документации.
3.	Разработка активного фильтра нижних частот 3-го порядка для обработки аудиосигналов.
о	Цель: Разработка схемы, выбор элементной базы, моделирование в специализированном ПО, анализ частотных характеристик, разработка конструкторской документации.
4.	Проектирование и моделирование СВЧ усилителя мощности для телекоммуникационных систем.
о	Цель: разработка схемы, выбор элементной базы, моделирование в специализированном ПО (например, ADS, Microwave Office), анализ характеристик (коэффициент усиления, выходная мощность, КПД), разработка конструкторской документации.
5.	Разработка системы мониторинга температуры и влажности на базе микроконтроллера и беспроводного интерфейса (например, Bluetooth).
о	Цель: разработка схемы, написание программного обеспечения, отладка и тестирование, разработка конструкторской документации. Интеграция с мобильным приложением (если возможно).
6.	Исследование и моделирование характеристик транзистора на основе графена (модельная задача).
о	Цель: изучение литературы по теме, выбор адекватной модели транзистора, моделирование в специализированном ПО (например, COMSOL Multiphysics), анализ характеристик (вольт-амперных, частотных). Оценка перспектив применения.

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

ЛП.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
ЛП.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 - лицензия MPL2.0, 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.О.02.01(П) Научно-исследовательская работа
рабочая программа практики

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **12.04.01 Приборостроение**

Направленность (профиль) /
специализация: **Измерительные информационные технологии**

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **12 з.е.**

Составитель(и):
Кузнецов Д.Н.

Лыков Алексей Геннадьевич

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Научно-исследовательская работа»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 957);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, направленность (профиль) / специализация «Измерительные информационные технологии» для 2025 года приёма, очная 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 обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
2.2.	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:
2.2.1.	Методология и методы научных исследований
2.2.2.	Методы обработки измерительной информации
2.2.3.	Охрана труда в отрасли
2.2.4.	Экономическое обоснование инновационных решений
2.2.5.	Математическое моделирование устройств и систем
2.2.6.	Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений
2.2.7.	Проектно-конструкторская практика
2.2.8.	Проектно-конструкторская практика
2.2.9.	Математические модели информационных систем
2.2.10.	Проектирование микропроцессорных систем
2.2.11.	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Преддипломная практика
2.3.2.	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: непрерывно
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>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	424	424	424	424
Итого	432	432	432	432

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

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 4 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-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении

ОПК-1.1: Знает современную научную картину мира

ОПК-1.2: Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблемы; использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

ОПК-1.3: Владеет навыками формулирования задачи и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах

ОПК-2: Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении

ОПК-2.1: Знает основы проведения научных исследований и разработок

ОПК-2.2: Умеет организовывать проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения

ОПК-2.3: Владеет навыками защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения

ОПК-3: Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1: Знает основы интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности

ОПК-3.2: Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

ОПК-3.3: Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

ПК-1: Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи

ПК-1.1: Знает основы математического моделирования объектов исследования

ПК-1.2: Умеет строить математические модели объектов исследования; выбирать численные методы для моделирования объектов

ПК-1.3: Владеет навыками разработки или выбора готового алгоритма решения поставленной задачи в области приборостроения

ПК-2: Способен оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями	
ПК-2.1: Знает требования для оформления научной и технической документации	
ПК-2.2: Умеет оформлять отчеты, статьи, рефераты	
ПК-2.3: Владеет навыками использования современных средств редактирования и печати	
ПК-3: Готов к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности	
ПК-3.1: Знает основы правовых и экономических аспектов интеллектуальной собственности	
ПК-3.2: Умеет определять составляющие системы интеллектуальной собственности и разрабатывать алгоритмы правовой охраны объектов патентного права	
ПК-3.3: Владеет навыками защиты прав интеллектуальной собственности в случае их нарушения	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования	
УК-1.2: Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования	
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
УК-3.1: Владеет навыками организации и руководства работой команды по экономическому обоснованию этапов инновационного проекта при выработке командной стратегии достижения цели функционирования предприятия	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
УК-6.1: Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов	

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	Определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики	4	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 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 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 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 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 2. Раздел 2. Основной этап				

2.1	Ср	Планирование производственной практики: выбор тематики, планирование научно-исследовательской и экспериментальной частей, формулировка предполагаемых результатов, заполнение дневника практики	4	54	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 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 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.2	Ср	Анализ литературы, согласно сформированной тематики. Формулировка основных требований и критериев к выполнению научно-исследовательской и экспериментальной частей	4	54	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 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 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.3	Ср	Проведение необходимых теоретических и/или экспериментальных исследований в рамках поставленных руководителем задач	4	70	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 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 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.4	Ср	Проведение анализа и/или систематизации полученных результатов экспериментальных и теоретических исследований и определение уровня полученных результатов согласно существующих разработок	4	54	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 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 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.5	Ср	Составление практических рекомендаций по использованию результатов выполнения задач практики	4	70	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 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 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1

2.6	Ср	Написание научных статей, участие в научно-практических конференциях	4	90	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 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 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
Раздел 3. Раздел 3. Завершающий этап						
3.1	КРКК	Защита отчета по практике	4	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 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 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
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.	4	26	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 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 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	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. Разработать структурную схему прибора измерения температуры шоколадной массы в технологическом узле приготовления шоколада.
 2. Разработать прибор для измерения влажности зерна на мукомольном предприятии.
 3. Разработка электронного прибора измерения расхода питьевой воды в напорных трубопроводах большого диаметра.
 4. Исследование и разработка системы контроля качества воды в рыбном хозяйстве.
 5. Исследование и разработка носимого электрокардиографа.
 6. Исследование и разработка структурной схемы прибора инвазивного измерения содержания оксигемоглобина в артериальной крови человека.
 7. Спроектировать прибор измерения метеорологических параметров в полевых условиях.
 8. Спроектировать электронную систему контроля параметров ролико-закалочной машины в условиях металлургического производства.
 9. Спроектировать лазерный дальномер для систем машинного зрения роботов.
 10. Спроектировать прибор определения координат объекта в трехмерном пространстве.
 11. Разработать структурную схему прибора измерения расхода тепла для высотных зданий оборудованных автономными котельными.
 12. Спроектировать прибор для измерения температуры в термокамере в условиях завода „Продмаш”.
 13. Разработать структурную схему прибора бытового расходомера природного газа.
 14. Спроектировать электронную систему контроля расхода топлива в топливо-распределительной колонке.
 15. Разработать структурную схему прибора измерения шума в производственных помещениях.
 16. Разработать электронный прибор измерения вибраций асинхронного электродвигателя.
- 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., Митюшов, 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	Шейн, 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 производственной практики: научно-исследовательская работа [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся направления подготовки 12.04.01 "Приборостроение" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/m8824.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 - лицензия MPL2.0, 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; электрзащитный 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.

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.02.02(П) Проектно-конструкторская практика
рабочая программа практики

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **12.04.01 Приборостроение**

Направленность (профиль) /
специализация: **Измерительные информационные технологии**

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **4 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 - магистратура по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 957);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, направленность (профиль) / специализация «Измерительные информационные технологии» для 2025 года приёма, очная 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 обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
2.2.	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:
2.2.1.	Системы автоматизированного проектирования в электронике
2.2.2.	Информационные технологии в электронике и приборостроении
2.2.3.	Проектирование электронных средств и систем
2.2.4.	Математическое моделирование устройств и систем
2.2.5.	Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений
2.2.6.	Проектирование микропроцессорных систем
2.2.7.	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Адаптивные электронные и микропроцессорные системы
2.3.2.	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.3.3.	Экономическое обоснование инновационных решений
2.3.4.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.5.	Преддипломная практика

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>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Контактная работа	2	2	2	2
Сам. работа	142	142	142	142
Итого	144	144	144	144

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

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 2 сем.

4.4. Формы
отчетности:

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении

ОПК-1.1: Знает современную научную картину мира

ОПК-1.2: Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблемы; использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

ОПК-1.3: Владеет навыками формулирования задачи и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах

ОПК-2: Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении

ОПК-2.1: Знает основы проведения научных исследований и разработок

ОПК-2.2: Умеет организовывать проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения

ОПК-2.3: Владеет навыками защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения

ОПК-3: Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1: Знает основы интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности

ОПК-3.2: Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

ОПК-3.3: Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

ПК-4: Способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы

ПК-4.1: Знает принципы подготовки технических заданий на разработку приборов и систем

ПК-4.2: Умеет разрабатывать функциональные и структурные схем приборов и систем и определять их принцип действия

ПК-4.3: Владеет навыками постановки технических требования на отдельные блоки и элементы приборов и систем

ПК-5: Способен проектировать и конструировать узлы, блоки, приборы и системы с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием						
ПК-5.1: Знает современные методики и особенности проектирования и конструирования в области приборостроения						
ПК-5.2: Умеет использовать современные средства компьютерного проектирования при проектировании и конструировании узлов, бло-ков, приборов и систем						
ПК-5.3: Владеет навыками оценки качества и надёжности проектируемых приборов и систем						
ПК-6: Способен проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов						
ПК-6.1: Знает законы рыночной эффективности создаваемого продукта						
ПК-6.2: Умеет проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эф-фективности проектируемых приборов и систем						
ПК-6.3: Владеет навыками оценки инновационных рисков коммерциализации проектов						
ПК-7: Способен составлять техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие						
ПК-7.1: Знает нормативные требования к разработке технической документации						
ПК-7.2: Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации						
ПК-7.3: Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий						
ПК-8: Способен руководить монтажом, наладкой (юстировкой), испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов приборов и систем						
ПК-8.1: Знает основы монтажа и наладки устройств						
ПК-8.2: Умеет руководить монтажом, наладкой и испытаниями приборов и систем						
ПК-8.3: Владеет навыками сдачи в эксплуатацию опытных образцов приборов и систем						
ПК-9: Способен разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натурных экспериментальных исследований приборов и систем						
ПК-9.1: Знает основы проведения экспериментальных исследований устройств						
ПК-9.2: Умеет разрабатывать программы модельных и натурных экспериментальных исследований приборов и систем						
ПК-9.3: Владеет навыками оптимизации экспериментальных исследований приборов и систем						
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий						
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования						
УК-1.2: Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования						
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия						
УК-4.1: Осуществляет коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке, в том числе в рамках академического и профессионального взаимодействия						
УК-4.2: Демонстрирует навыки использования современных коммуникативных технологий для решения практических профессиональных задач						
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки						
УК-6.1: Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов						

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.	2	1	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 Л2.1

1.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	2	20	ПК-5.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1
		Раздел 2. Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	- Проектирование принципиальной схемы устройства с использованием САД систем. - Моделирование работы схемы с использованием специализированного программного обеспечения. - Оптимизация схемы. - Проектирование печатной платы (РСВ) с использованием САД систем. - Разработка корпуса устройства (при необходимости). - Программирование микроконтроллеров (при необходимости). - Отладка и настройка устройства.	2	60	ПК-5.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1
		Раздел 3. Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	КРКК	Защита отчета по практике	2	1	ПК-5.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1
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.	2	62	ПК-5.2 ПК-6.1 ПК-6.3	Л1.1 Л2.1

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 САД-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 нанoeлектроники?

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**

ЛП.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
ЛП.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
ЛП.1	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

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 - лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - лицензия GNU GPL
-------	--

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

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.

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: **12.04.01 Приборостроение**

Направленность (профиль) /
специализация: **Измерительные информационные технологии**

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **24 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 - магистратура по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 957);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, направленность (профиль) / специализация «Измерительные информационные технологии» для 2025 года приёма, очная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель: подготовка обучающегося к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, основным результатом которой является выполнение и последующая защита выпускной квалификационной работы (ВКР), а также развитие у него навыков по проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

Задачи:

- | | |
|-----|---|
| 1.1 | - приобретение навыков формулирования целей и задач научного исследования, выбора и обоснования методики исследования; |
| 1.2 | - изучение студентами магистрантами отечественных и зарубежных патентных и литературных источников по теме НИР с целью их использования при проведении теоретических и экспериментальных исследований и подготовки выпускной квалификационной работы; |
| 1.3 | - освоение современных информационных технологий и программных продуктов, применяемых для научных исследований в области измерительных систем; |
| 1.4 | - формирование у обучающихся навыков оформления результатов научных исследований (оформление отчета, написание научных статей, тезисов докладов); |
| 1.5 | - приобретение навыков работы на экспериментальных установках, приборах и стендах. |

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. | Методология и методы научных исследований |
| 2.2.2. | Методы обработки измерительной информации |
| 2.2.3. | Охрана труда в отрасли |
| 2.2.4. | Экономическое обоснование инновационных решений |
| 2.2.5. | Математическое моделирование устройств и систем |
| 2.2.6. | Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений |
| 2.2.7. | Проектно-конструкторская практика |
| 2.2.8. | Математические модели информационных систем |
| 2.2.9. | Проектирование микропроцессорных систем |
| 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>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	16		16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	5	5	6	6	15	15
Контактная работа	4	4	5	5	6	6	15	15
Сам. работа	248	248	283	283	318	318	849	849
Итого	252	252	288	288	324	324	864	864

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

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 1,2,3 сем.

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

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ПК-1: Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи

ПК-1.1: Знает основы математического моделирования объектов исследования

ПК-1.2: Умеет строить математические модели объектов исследования; выбирать численные методы для моделирования объектов

ПК-1.3: Владеет навыками разработки или выбора готового алгоритма решения поставленной задачи в области приборостроения

ПК-2: Способен оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями

ПК-2.1: Знает требования для оформления научной и технической документации

ПК-2.2: Умеет оформлять отчеты, статьи, рефераты

ПК-2.3: Владеет навыками использования современных средств редактирования и печати

ПК-3: Готов к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности

ПК-3.1: Знает основы правовых и экономических аспектов интеллектуальной собственности

ПК-3.2: Умеет определять составляющие системы интеллектуальной собственности и разрабатывать алгоритмы правовой охраны объектов патентного права

ПК-3.3: Владеет навыками защиты прав интеллектуальной собственности в случае их нарушения

ПК-4: Способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы

ПК-4.1: Знает принципы подготовки технических заданий на разработку приборов и систем

ПК-4.2: Умеет разрабатывать функциональные и структурные схем приборов и систем и определять их принцип действия

ПК-4.3: Владеет навыками постановки технических требования на отдельные блоки и элементы приборов и систем

ПК-5: Способен проектировать и конструировать узлы, блоки, приборы и системы с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием

ПК-5.1: Знает современные методики и особенности проектирования и конструирования в области приборостроения

ПК-5.2: Умеет использовать современные средства компьютерного проектирования при проектировании и конструировании узлов, бло-ков, приборов и систем

ПК-5.3: Владеет навыками оценки качества и надёжности проектируемых приборов и систем

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования
УК-1.2: Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.1: Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов

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 1)				
1.1	КРКК	Определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 2. Раздел 2. Основной этап (семестр 1)				
2.1	Ср	Планирование учебной практики. Ознакомление с тематикой работ в данной сфере в рамках поставленных руководителем задач	1	68	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	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	1	68	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.3	Ср	Анализ литературы в данной сфере в рамках поставленных руководителем задач	1	83	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 3. Раздел 3. Завершающий этап (семестр 1)				

3.1	КРКК	Защита отчета по практике	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
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.	1	25	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 4. Раздел 1. Подготовительный этап (семестр 2)				
4.1	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объёмах и т.д.	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
4.2	КРКК	Определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 5. Раздел 2. Основной этап (семестр 2)				
5.1	Ср	Проведение необходимых теоретических и/или экспериментальных исследований в рамках поставленных руководителем задач	2	247	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 6. Раздел 3. Завершающий этап (семестр 2)				
6.1	КРКК	Защита отчета по практике	2	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
6.2	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	2	30	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 7. Раздел 1. Подготовительный этап (семестр 3)				

7.1	КРКК	Определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
7.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объёмах и т.д.	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 8. Раздел 2. Основной этап (семестр 3)				
8.1	Ср	Проведение необходимых теоретических и/или экспериментальных исследований в рамках поставленных руководителем задач	3	212	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
8.2	Ср	Написание научных статей, участие в научно-практических конференциях	3	62	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 9. Раздел 3. Завершающий этап (семестр 3)				
9.1	КРКК	Защита отчета по практике	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
9.2	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	3	40	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1 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	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. Разработать электронный прибор управления учебно-исследовательским стендом определения кинетики реакций при участии газовой фазы.
 2. Разработать прибор контроля параметров движения беспилотного летательного аппарата.
 3. Разработать прибор измерения температурного режима в технологической установке производства фторидных оптических волокон.
 4. Исследование и разработка системы измерения концентрации диоксида серы на территории коксохимического предприятия.
 5. Исследование и разработка измерительной системы концентрации диоксида углерода стенда испытания горноспасательной аппаратуры.
 6. Спроектировать систему измерения концентрации сажи в выхлопных газах автотранспорта.
 7. Исследование и разработка методов и средств повышения метрологической надежности абсорбционного оптического шахтного метанометра.
 8. Исследование и разработка методов и средств контроля качества воздуха в аудиториях учебного заведения.
 9. Обоснование и разработка структурной схемы измерения концентрации оксида углерода в выхлопных газах автомобильного транспорта.
 10. Разработать измерительный прибор контроля концентрации метана в диапазоне от 0 до 100 % для системы УТАС.
 11. Разработать прибор измерения интенсивности ультрафиолетового излучения солнца и толщины озонового слоя.
 12. Спроектировать прибор для измерения водородного показателя pH в сточных водах машиностроительного предприятия.
 13. Разработать прибор измерения концентрации растворённого кислорода в отстойниках очистных сооружений.
- 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	
ЛП.1	Берестова, С. А., Мисюра, Н. Е., Митюшов, 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
ЛП.2	Шейн, 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
ЛП.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
ЛП.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
ЛП.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
ЛП.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 12.04.01 "Приборостроение" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/m8825.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 ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
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) Преддипломная практика
рабочая программа практики

Кафедра: **Электронная техника**

Направление подготовки: **12.04.01 Приборостроение**

Направленность (профиль) /
специализация: **Измерительные информационные технологии**

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **9 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 - магистратура по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 957);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, направленность (профиль) / специализация «Измерительные информационные технологии» для 2025 года приёма, очная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

Задачи:

1.1 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 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. Проектно-конструкторская практика

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>.&b><Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	318	318	318	318
Итого	324	324	324	324

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

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 4 сем.

4.4. Формы
отчетности:

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ПК-1: Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи
ПК-1.1: Знает основы математического моделирования объектов исследования
ПК-1.2: Умеет строить математические модели объектов исследования; выбирать численные методы для моделирования объектов
ПК-1.3: Владеет навыками разработки или выбора готового алгоритма решения поставленной задачи в области приборостроения
ПК-2: Способен оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями
ПК-2.1: Знает требования для оформления научной и технической документации
ПК-2.2: Умеет оформлять отчеты, статьи, рефераты
ПК-2.3: Владеет навыками использования современных средств редактирования и печати
ПК-3: Готов к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности
ПК-3.1: Знает основы правовых и экономических аспектов интеллектуальной собственности
ПК-3.2: Умеет определять составляющие системы интеллектуальной собственности и разрабатывать алгоритмы правовой охраны объектов патентного права
ПК-3.3: Владеет навыками защиты прав интеллектуальной собственности в случае их нарушения
ПК-4: Способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы
ПК-4.1: Знает принципы подготовки технических заданий на разработку приборов и систем
ПК-4.2: Умеет разрабатывать функциональные и структурные схем приборов и систем и определять их принцип действия
ПК-4.3: Владеет навыками постановки технических требования на отдельные блоки и элементы приборов и систем
ПК-5: Способен проектировать и конструировать узлы, блоки, приборы и системы с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием
ПК-5.1: Знает современные методики и особенности проектирования и конструирования в области приборостроения
ПК-5.2: Умеет использовать современные средства компьютерного проектирования при проектировании и конструировании узлов, бло-ков, приборов и систем
ПК-5.3: Владеет навыками оценки качества и надёжности проектируемых приборов и систем
ПК-6: Способен проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов
ПК-6.1: Знает законы рыночной эффективности создаваемого продукта
ПК-6.2: Умеет проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектируемых приборов и систем
ПК-6.3: Владеет навыками оценки инновационных рисков коммерциализации проектов
ПК-7: Способен составлять техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие
ПК-7.1: Знает нормативные требования к разработке технической документации
ПК-7.2: Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации
ПК-7.3: Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий
ПК-8: Способен руководить монтажом, наладкой (юстировкой), испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов приборов и систем
ПК-8.1: Знает основы монтажа и наладки устройств
ПК-8.2: Умеет руководить монтажом, наладкой и испытаниями приборов и систем
ПК-8.3: Владеет навыками сдачи в эксплуатацию опытных образцов приборов и систем
ПК-9: Способен разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натурных экспериментальных исследований приборов и систем
ПК-9.1: Знает основы проведения экспериментальных исследований устройств
ПК-9.2: Умеет разрабатывать программы модельных и натурных экспериментальных исследований приборов и систем
ПК-9.3: Владеет навыками оптимизации экспериментальных исследований приборов и систем

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования
УК-1.2: Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.1: Владеет навыками организации и руководства работой команды по экономическому обоснованию этапов инновационного проекта при выработке командной стратегии достижения цели функционирования предприятия
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.1: Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов

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	4	106	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 УК-6.1 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-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	КРКК	Консультации и контроль	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 УК-6.1 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-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
		Раздел 2. Основной				
2.1	Ср	Участие в научно - исследовательской работе предприятия; составление математических моделей по направлению научных исследований в соответствии с темой индивидуального задания; моделирование на ЭВМ и при возможности проведение экспериментальных исследований; обработка результатов исследований; сбор и подготовка материалов для выпускной работы	4	106	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 УК-6.1 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-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.2	КРКК	Консультации и контроль	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 УК-6.1 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-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1	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	4	106	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 УК-6.1 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-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1

3.2	КРКК	Консультации и контроль	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-3.1 УК-6.1 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-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1	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 совре-менных 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 добычном 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 отчёте 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 отчёте, 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 материалу, 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 ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

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.