

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: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51  
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый проректор

А. А. Каракозов

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

Кафедра: **Электропривод и автоматизация промышленных установок**  
Направление подготовки: **15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Системы управления робототехническими комплексами**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):  
Мирошник Денис Николаевич

Донецк, 2024 г.

## Рабочая программа практики: «Ознакомительная практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) / специализация «Системы управления робототехническими комплексами» для 2024 года приёма, очная форма обучения.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

<b>Цель:</b>	Изучение и освоение технологий быстрого прототипирования с применением современных микроконтроллеров и 3D печати.
--------------	---

<b>Задачи:</b>	
----------------	--

1.1	Приобретение практических навыков в создании нового оборудования, для чего студентами выполняются этапы создания 3D модели, её печати, программирования простейших микроконтроллеров.
-----	---

**2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1.	Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
<b>2.2. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:</b>	
2.2.1.	Начертательная геометрия
2.2.2.	Физика
2.2.3.	Информатика
2.2.4.	Компьютерная и инженерная графика
<b>2.3. Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:</b>	
2.3.1.	Электроника и микросхемотехника
2.3.2.	Силовая электроника
2.3.3.	Системы управления электроприводами
2.3.4.	Специальные электроприводы в робототехнике
2.3.5.	Элементы робототехнических систем
2.3.6.	Основы операционной системы и технического зрения для задач робототехники (ROS и OpenCV)

**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	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	84	84	84	84
Итого	108	108	108	108

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

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 2 сем.

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

## 5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ОПК-12: Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ОПК-12.3: Демонстрирует понимание технологий быстрого прототипирования с использованием средств автоматизированного проектирования

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

УК-1.1: Применяет системный подход как общенациональный метод познания

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Подготовительный</b>				
1.1	КРКК	Инструктаж по технике безопасности, определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики, распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	2	8	УК-1.1 ОПК-12.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 2. Основной</b>				
2.1	Ср	Детализация индивидуального задания, поиск рациональных путей его решения. Изучение технологии оборудования выбранной базы практики. Разработка методик и подготовка материалов для выполнения экспериментальных (экспериментально-теоретических) исследований, получение первичных результатов исследований.	2	78	УК-1.1 ОПК-12.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1
2.2	КРКК	Обработка и анализ первичных результатов исследований.	2	14	УК-1.1 ОПК-12.3	Л1.2 Л2.1 Л3.1
		<b>Раздел 3. Завершающий</b>				
3.1	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчета по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями, подготовка доклада по результатам прохождения практики	2	6	УК-1.1 ОПК-12.3	Л1.2 Л2.1 Л3.1
3.2	КРКК	Защита отчета по практике	2	2	УК-1.1 ОПК-12.3	Л1.2 Л2.1 Л3.1

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Применение 3D-печати в робототехнике.

Сравнительный анализ технологий 3D-печати.

Сравнительный анализ кинематик 3D-принтеров для FDM-печати.

Процесс калибровки 3D-принтера.

Сравнительный анализ пластиков для FDM-печати.

Актуальность 3D-печати для серийного производства.

Особенности разработки моделей для 3D-печати.

Назначение слайсеров.

Принципы выбора плотности заполнения модели при 3D-печати.

Методы постобработки 3D-печатных изделий.

Методы улучшения адгезии стола 3D-принтера при печати.

Актуальность отладочных плат Arduino.

Актуальные среды программирования для отладочных плат Arduino.

Arduino-совместимые микроконтроллеры.

Периферийные возможности отладочной платы Arduino nano

### 7.2. Варианты заданий на практику

Тематика индивидуальных заданий определяется организационными и технологическими возможностями базы практики. Они могут включать детальное ознакомление с отдельными видами оборудования, специфическими технологическими операциями, сбор и анализ конструкторской или технологической документации. При возможности реализации исследовательских аспектов индивидуальные задания могут включать ознакомление с

базами данных и структурой научных пакетов, участие в разработке программ исследований и выполнение экспериментов, составление рефератов и аннотаций на технологическую и исследовательскую документацию, составление отчетов, а также написание научных обзоров или статей.

Общие требования к структуре, полноте раскрытия вопросов, составляющих индивидуальное задание, рекомендации по возможному использованию информационных источников определяются индивидуально руководителем практики от кафедры.

Примерами индивидуальных заданий могут быть: создание простейших 3D моделей по чертежу, программирование отладочной платы Arduino NANO для работы с простейшими модулями, датчиками и входами/выходами микроконтроллера.

### 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	Стручалин, В. Г., Нарусова, Е. Ю. Охрана труда и техника безопасности в электроустановках [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. - 78 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115971.html">https://www.iprbookshop.ru/115971.html</a>
Л1.2	Бершадский, И. А. Микроконтроллеры и микропроцессорные устройства в электроэнергетике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 216 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124263.html">https://www.iprbookshop.ru/124263.html</a>
Л1.3	Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 168 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124279.html">https://www.iprbookshop.ru/124279.html</a>
Л1.4	Шамин, А. А. Интернет вещей для начинающих. Визуальное программирование микроконтроллеров семейства ESP8266 [Электронный ресурс]:. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 118 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/132859.html">https://www.iprbookshop.ru/132859.html</a>
Л2.1	Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021. - 109 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/117159.html">https://www.iprbookshop.ru/117159.html</a>
Л3.1	Мирошник Д. Н. Методические указания по прохождению практики : учебная ознакомительная [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/25/m10566.pdf">http://ed.donntu.ru/books/25/m10566.pdf</a>

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

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
8.3.2	Arduino IDE – Интегрированная, свободно распространяемая среда разработки. Лицензия LGPL или GPL.
8.3.3	Repetier-Host – Интегрированная свободно распространяемая среда для подготовки моделей и отправки их на 3D печать. Лицензия: GNU GPL V3.

### 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 8.113 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, ноутбук, мультимедийный проектор, экран; аккумуляторы, генератор П-42, генератор ПН-45, двигатель АК-60-6, двигатель 1.1кВт, машина постоянного тока П-52М, машина постоянного тока ПБСТ-43У, электродвигатель П-31, электродвигатель ПБСТ-22, электродвигатель АВ-51-4, электродвигатель АК60/4, мультиметры, цифровый осциллографы, тиристорный преобразователь ТП-СПР, тиристорный привод ЭТ6Р, шкаф управления "Кедр-84", шкаф управления БТУ3501-46-47, электропривод MICROMASTER-440, камера глубины intel realsense depth camera d435i, 14-контактный промышленный двухрядный интерфейс, символьный ЖК1602, С2004А 20-символьный 4-строчный дисплей
9.1.2.	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.
9.1.3.	Аудитория 8.105 - Лаборатория УНИ для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, полки для пайки; стол лабораторный для пайки, паяльные станции, преобразователь частоты Altivar 312HO18M2, электродвигатель MEBSA 632-4 0,18 кВт, вентилятор Soler&Palau CMT/4-180/0.75, многофункциональный измерительный прибор Power Logic PM700
9.1.4.	Аудитория 8.104 - Авторизованный учебный центр Schneider Electric для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, ноутбуки, программируемый логический контроллер Modicon Premium, программируемый логические контроллеры Modicon Twido, преобразователи частоты Altivar 71, асинхронный двигатель 550 Вт, коммутатор Switch 16 port.)
9.1.5.	Аудитория 8.107 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, промышленные контроллеры MicroPC, насос PEDROLLO, электродвигатель 0,37 кВт, преобразователь частоты Lenze 8200 Vector, датчик давления IFM PN3004, преобразователь частоты Altivar-21, электромеханический клапан TAC Forta M400, датчик давления PA-22 PS, суперконденсаторные батареи, диагностический сканер OBD2, XH-M601 контроллер заряда 12V аккумуляторной батареи, щелевой оптический датчик скорости XD-51, датчик температуры DS18B2
9.1.6.	Аудитория 8.109 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, ноутбук, мультимедийный проектор, экран; программный регулятор ОВЕН TPM 151, измеритель-регулятор ОВЕН TPM 202, цифровой мультиметр LOVATO DMK3, программируемый логический контроллер VIPA 313SC, преобразователь частоты Danfoss VLT 5000, физическая модель приточной нагревательной установки, стартовый комплект SPEED7.800-7DK20, датчик емкостной CA18 CLN 12PA, датчик индуктивный IA18 DSN 14 PO, фотодатчик PA 18 CSD 02 PA, преобразователь частоты Lenze 8200 Vector, позиционер Lenze 9300 EV9321-EP. преобразователь частоты Unidrive SP 1401, устройство плавного пуска Softstarter PFE-16, драйвер шагового двигателя MD5 MF15 5, шаговый двигатель A16K-M569W, программируемый логический контроллер VIPA CPU314ST, преобразователь частоты Comander SK, 1.1 кВт, силовой преобразователь постоянного тока Mentor II Digital DC Drive, возбудитель FMX5 Field Controller, управляемый выпрямитель DCS 800 (ABB), электродвигатели ПБСТ-42 ПБСТ-43, программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК 100, программируемый логический контроллер VIPA CPU 314ST, преобразователь частоты Lenze 8400

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: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51  
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый проректор

А. А. Каракозов

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

Кафедра: **Электропривод и автоматизация промышленных установок**  
Направление подготовки: **15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Системы управления робототехническими комплексами**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **6 з.е.**

Составитель(и):  
Мирошник Денис Николаевич

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа практики: «Технологическая практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) / специализация «Системы управления робототехническими комплексами» для 2024 года приёма, очная форма обучения.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

<b>Цель:</b>	закрепление и углубление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении профессиональных дисциплин, путем пополнения их новыми сведениями по электронике и электротехнике, микропроцессорной технике; изучение на практике требований, предъявляемых к оборудованию мехатронных и робототехнических систем систем.
--------------	---

**Задачи:**

1.1	овладение практическими навыками по проектированию, эксплуатации и наладке мехатронных и робототехнических систем и комплексов; изучение конструкторской документации, действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по разработке и проектированию мехатронных и робототехнических систем; ознакомление с инструкциями и паспортами по эксплуатации и наладке основного мехатронного оборудования; изучение современных методов и средств автоматизированного проектирования, мехатронного и робототехнического оборудования с применением современной вычислительной техники и программного обеспечения; участие в работах, выполняемых инженерно-техническим персоналом предприятия или организации по месту прохождения практики.
-----	---

**2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1.	Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
2.2.	<b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:</b>
2.2.1.	Современные пакеты прикладных программ
2.2.2.	Основы математического моделирования в мехатронике
2.2.3.	Электроника и микросхемотехника
2.2.4.	Электрические машины
2.2.5.	Силовая электроника
2.2.6.	Кинематика промышленных роботов
2.2.7.	Системы управления электроприводами
2.2.8.	Теория электропривода
2.3.	<b>Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:</b>
2.3.1.	Системы управления электроприводами
2.3.2.	Моделирование электромеханических систем
2.3.3.	Промышленные системы управления
2.3.4.	Моделирование и имитация мехатронных систем
2.3.5.	Элементы робототехнических систем
2.3.6.	Основы операционной системы и технического зрения для задач робототехники (ROS и OpenCV)
2.3.7.	Проектирование систем автоматизации
2.3.8.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.9.	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>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
			Недель	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	212	212	212	212
Итого	216	216	216	216

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

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 6 сем.

4.4. Формы отчетности:

**5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

ОПК-12: Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ОПК-12.3: Демонстрирует понимание технологий быстрого прототипирования с использованием средств автоматизированного проектирования

ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-9.1: Демонстрирует способность внедрять и осваивать технологическое оборудование роботизированных производств

**6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Подготовительный</b>				
1.1	КРКК	Инструктаж по технике безопасности, определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики, распорядке дня, видах работ и их объёмах.	6	2	ОПК-9.1 ОПК -12.3	Л1.2 Л3.1 Э1
		<b>Раздел 2. Основной</b>				
2.1	Ср	Детализация индивидуального задания, поиск рациональных путей его решения. Изучение технологии оборудования выбранной базы практики. Разработка методик и подготовка материалов для выполнения экспериментальных (экспериментально-теоретических) исследований, получение первичных результатов исследований. Обработка и анализ первичных результатов исследований.	6	202	ОПК-9.1 ОПК -12.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1
		<b>Раздел 3. Завершающий</b>				
3.1	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями, подготовка доклада по результатам прохождения практики.	6	10	ОПК-9.1 ОПК -12.3	Л1.2 Л3.1 Э1
3.2	КРКК	Захиста отчёта по практике	6	2	ОПК-9.1 ОПК -12.3	Л1.2 Л3.1 Э1

**7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

## 7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Что такое мехатроника и робототехника и какие преимущества она даёт производству?

Какие виды электроприводов вы использовали в процессе практики и в чём их особенности?

Какие датчики физических величин применяются в системах автоматизации и роботизации, как они работают?

Что такое обратная связь в системах электропривода и как она помогает регулировать работу оборудования?

Какие методы регулирования скорости вращения электродвигателя вы знаете и как они применяются на практике?

Объясните принцип работы преобразователя частоты в системах электропривода.  
 Какие устройства защиты используются в системах автоматизации и как они помогают предотвратить аварийные ситуации?  
 Что такое программируемый логический контроллер и как он применяется в системах автоматизации?  
 Какие методы управления движением вы изучили в процессе практики и как они применяются на производстве?  
 Объясните принцип работы обратной связи по положению в системах электропривода.  
 Какие алгоритмы используются в системах автоматизации для поддержания заданных технологических параметров?  
 Что такое система управления с обратной связью по скорости и как она применяется на производстве?  
 Какие методы управления моментом электродвигателя вы изучили и как они помогают оптимизировать работу оборудования?  
 Что такое система управления с обратной связью по току и как она применяется в производственных процессах?  
 Какие тенденции развития автоматизации и электропривода можно выделить в настоящее время и как они могут повлиять на производство?

## 7.2. Варианты заданий на практику

Разработка и внедрение системы автоматизации для конкретного технологического процесса на производстве.

Анализ существующих систем автоматизации и электропривода на предприятии и предложение мер по их улучшению.

Изучение и применение современных методов регулирования скорости вращения электродвигателей в производственных процессах.

Разработка и внедрение системы управления с обратной связью по положению для повышения точности и эффективности работы оборудования.

Анализ и оптимизация алгоритмов управления движением в системах автоматизации.

Изучение и применение методов управления моментом электродвигателя для оптимизации работы оборудования.

Разработка и внедрение системы управления с обратной связью по скорости для повышения эффективности производственных процессов.

Анализ и оптимизация систем защиты в системах автоматизации для предотвращения аварийных ситуаций.

Изучение и применение преобразователей частоты в системах электропривода для регулирования скорости вращения электродвигателей.

Разработка и внедрение программируемого логического контроллера для управления технологическим процессом.

Анализ и оптимизация работы датчиков физических величин в системах автоматизации.

Изучение и применение систем управления с обратной связью по току для повышения эффективности работы оборудования.

Разработка и внедрение системы автоматизации для конкретного участка производства.

Анализ и оптимизация алгоритмов управления движением в сложных производственных процессах.

Изучение и применение современных методов управления моментом электродвигателей для оптимизации работы оборудования.

## 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	Каменский, С. В., Французова, Г. А., Чикильдин, Г. П., Жмудь, В. А., Востриков, А. С., Воскобойников, Ю. Е., Басыня, Е. А., Трубин, В. Г., Французовой, Г. А. Системы автоматического управления, мехатроники и робототехники [Электронный ресурс]:монография. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 211 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91524.html">https://www.iprbookshop.ru/91524.html</a>
------	--

Л1.2	Чекардовская, И. А., Бакановская, Л. Н. Основы научных исследований с применением современных информационных технологий [Электронный ресурс]: - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. - 134 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122420.html">https://www.iprbookshop.ru/122420.html</a>
Л2.1	Симаков, Г. М., Бородин, А. М., Котин, Д. А., Панкрац, Ю. В. Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 116 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91602.html">https://www.iprbookshop.ru/91602.html</a>
Л2.2	Бирюков, В. В. Автоматизированный тяговый электропривод [Электронный ресурс]:учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 323 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/98672.html">https://www.iprbookshop.ru/98672.html</a>
Л3.1	Мирошник Д. Н. Методические указания по прохождению производственной практики: технологической [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/25/m10564.pdf">http://ed.donntu.ru/books/25/m10564.pdf</a>

## 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электропривод : учебное пособие / составители М. Б. Балданов, Л. П. Шкедова. — Улан-Удэ : Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. — 241 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125228.html">https://www.iprbookshop.ru/125228.html</a> (дата обращения: 30.10.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
----	--

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

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

## 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС 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 8.104 - Авторизованный учебный центр Schneider Electric для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, ноутбуки, программируемый логический контроллер Modicon Premium, программируемый логические контроллеры Modicon Twido, преобразователи частоты Altivar 71, асинхронный двигатель 550 Вт, коммутатор Switch 16 port.)
9.1.2.	Аудитория 8.105 - Лаборатория УНИ для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, полки для пайки; стол лабораторный для пайки, паяльные станции, преобразователь частоты Altivar 312HO18M2, электродвигатель MEBSA 632-4 0,18 кВт, вентилятор Soler&Palau CMT/4-180/0.75, многофункциональный измерительный прибор Power Logic PM700
9.1.3.	Аудитория 8.107 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, промышленные контроллеры MicroPC, насос PEDROLLO, электродвигатель 0,37 кВт, преобразователь частоты Lenze 8200 Vector, датчик давления IFM PN3004, преобразователь частоты Altivar-21, электромеханический клапан TAC Forta M400, датчик давления PA-22 PS, суперконденсаторные батареи, диагностический сканер OBD2, XH-M601 контроллер заряда 12V аккумуляторной батареи, щелевой оптический датчик скорости XD-51, датчик температуры DS18B2

9.1.4.	Аудитория 8.109 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, ноутбук, мультимедийный проектор, экран; программный регулятор ОВЕН TPM 151, измеритель-регулятор ОВЕН TPM 202, цифровой мультиметр LOVATO DMK3, программируемый логический контроллер VIPA 313SC, преобразователь частоты Danfoss VLT 5000, физическая модель приточной нагревательной установки, стартовый комплект SPEED7.800-7DK20, датчик емкостной CA18 CLN 12PA, датчик индуктивный IA18 DSN 14 PO, фотодатчик PA 18 CSD 02 PA, преобразователь частоты Lenze 8200 Vector, позиционер Lenze 9300 EV9321-EP. преобразователь частоты Unidrive SP 1401, устройство плавного пуска Softstarter PFE-16, драйвер шагового двигателя MD5 MF15 5, шаговый двигатель A16K-M569W, программируемый логический контроллер VIPA CPU314ST, преобразователь частоты Comander SK, 1.1 кВт, силовой преобразователь постоянного тока Mentor II Digital DC Drive, возбудитель FMX5 Field Controller, управляемый выпрямитель DCS 800 (ABB), электродвигатели ПБСТ-42 ПБСТ-43, программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК 100, программируемый логический контроллер VIPA CPU 314ST, преобразователь частоты Lenze 8400
9.1.5.	Аудитория 8.113 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, ноутбук, мультимедийный проектор, экран; аккумуляторы, генератор П-42, генератор ПН-45, двигатель АК-60-6, двигатель 1.1кВт, машина постоянного тока П-52М, машина постоянного тока ПБСТ-43У, электродвигатель П-31, электродвигатель ПБСТ-22, электродвигатель АВ-51-4, электродвигатель АК60/4, мультиметры, цифровой осциллографы, тиристорный преобразователь ТП-СПР, тиристорный привод ЭТ6Р, шкаф управления "Кедр-84", шкаф управления БТУ3501-46-47, электропривод MICROMASTER-440, камера глубины intel realsense depth camera d435i, 14-контактный промышленный двухрядный интерфейс, символьный ЖК1602, С2004А 20-символьный 4-строчный дисплей
9.1.6.	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

## 10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

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

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51  
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Производственная практика**  
**Б2.О.02.02(П) Преддипломная практика**  
рабочая программа практики

Кафедра: **Электропривод и автоматизация промышленных установок**  
Направление подготовки: **15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Системы управления робототехническими комплексами**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **6 з.е.**

Составитель(и):  
Мирошник Денис Николаевич

Рабочая программа практики: «Преддипломная практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) / специализация «Системы управления робототехническими комплексами» для 2024 года приёма, очная форма обучения.

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

<b>Цель:</b>	Расширение и углубление профессиональных знаний, полученных студентами в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научной работы.
<b>Задачи:</b>	
1.1	Подготовка, предварительный анализ, систематизация и первичная обработка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы;
1.2	Подтверждение (уточнение) темы выпускной квалификационной работы на основе собранной информации; выбор методов проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок.

**2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1.	Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
<b>2.2. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:</b>	
2.2.1.	Основы математического моделирования в мехатронике
2.2.2.	Электроника и микросхемотехника
2.2.3.	Теория электрических и магнитных цепей
2.2.4.	Операционные системы: персональных компьютеров, компьютерных сетей
2.2.5.	Теория автоматического управления
2.2.6.	Силовая электроника
2.2.7.	Устройства автоматики и систем управления роботами
2.2.8.	Электрические машины
2.2.9.	Кинематика промышленных роботов
2.2.10.	Микропроцессорная техника
2.2.11.	Теория электропривода
2.2.12.	Моделирование электромеханических систем
2.2.13.	Системы управления электроприводами
2.2.14.	Моделирование и имитация мехатронных систем
2.2.15.	Элементы робототехнических систем
2.2.16.	Проектирование систем автоматизации
<b>2.3. Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:</b>	
2.3.1.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

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

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

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

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

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

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 8 сем.

4.4. Формы отчетности:

**5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

ОПК-11: Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

ОПК-11.3: Способен разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами

**6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. Подготовительный</b>				
1.1	КРКК	Инструктаж по технике безопасности, определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики, распорядке дня, видах работ и их объёмах и т.д.	8	2	ОПК-11.3	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 2. Основной</b>				
2.1	Ср	Обоснование выбранного способа решения индивидуального задания на основе анализа современных тенденций развития электромеханических систем. Получение окончательных результатов экспериментальных (экспериментально-теоретических) исследований, их анализ. Разработка мероприятий, методов, методик согласно выбранной темы ВКР.	8	212	ОПК-11.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		<b>Раздел 3. Завершающий</b>				
3.1	КРКК	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями, подготовка доклада по результатам прохождения практики.	8	2	ОПК-11.3	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

Какие знания нужны для проектирования и разработки роботов?

Как классифицируются электроприводы по функциональному назначению?

Какие основные элементы входят в состав системы автоматики электропривода?

Что такое обратная связь по скорости и как она работает в системах автоматики?

Какие методы регулирования скорости вращения электродвигателя существуют?

Для чего используются преобразователи частоты в электроприводах и как они работают?

Какие защитные устройства применяются в электроприводах от аварийных ситуаций?

Что такое программируемый логический контроллер и для чего он применяется в системах автоматики?  
 Какие виды обратной связи используются в электроприводах по положению?  
 Как работает система управления с обратной связью по скорости?  
 Какие методы управления моментом электродвигателя применяются в электроприводах?  
 Как работает система управления с обратной связью по току?  
 Какие виды защит электродвигателя применяются и для чего они нужны?  
 Как контроллер движения используется в электроприводах?  
 Какие современные тенденции развития электропривода и автоматики вы можете назвать?  
 Как электромагнитные помехи влияют на работу электроприводов и как с ними бороться?

## 7.2. Варианты заданий на практику

Разработка робота.

Анализ современных тенденций в развитии электропривода и автоматики.

Исследование методов повышения энергоэффективности электроприводов.

Анализ влияния автоматики на точность и стабильность работы электроприводов.

Разработка алгоритмов управления электроприводами для различных задач.

Анализ влияния электромагнитных помех на работу электроприводов.

Исследование влияния температуры на характеристики электроприводов.

Разработка систем диагностики и мониторинга состояния электроприводов.

Анализ влияния качества электроэнергии на работу электроприводов.

Исследование влияния механических нагрузок на работу электроприводов.

Разработка систем защиты электроприводов от аварийных ситуаций.

Анализ влияния систем автоматики на безопасность эксплуатации электроприводов.

Исследование влияния внешних факторов на работу электроприводов.

Разработка систем управления электроприводами для сложных технологических процессов.

Анализ влияния качества изготовления компонентов электроприводов на их работу.

Исследование влияния условий эксплуатации на срок службы электроприводов.

## 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	Милешко, Л. П., Плуготаренко, Н. К. Основы научной и изобретательской деятельности [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 89 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/87460.html">https://www.iprbookshop.ru/87460.html</a>
Л1.2	Чекардовская, И. А., Бакановская, Л. Н. Основы научных исследований с применением современных информационных технологий [Электронный ресурс]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. - 134 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122420.html">https://www.iprbookshop.ru/122420.html</a>
Л1.3	Балданов, М. Б., Шкедова, Л. П. Электропривод [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. - 241 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125228.html">https://www.iprbookshop.ru/125228.html</a>
Л2.1	Каменский, С. В., Французова, Г. А., Чикильдин, Г. П., Жмудь, В. А., Востриков, А. С., Воскобойников, Ю. Е., Басыня, Е. А., Трубин, В. Г., Французовой, Г. А. Системы автоматического управления, мехатроники и робототехники [Электронный ресурс]:монография. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 211 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91524.html">https://www.iprbookshop.ru/91524.html</a>

Л2.2	Медведев, В. А. Системы управления электроприводами роботов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 194 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/93291.html">https://www.iprbookshop.ru/93291.html</a>
Л3.1	Мирошник Д. Н. Методические указания по прохождению производственной практики: преддипломной [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/25/m10563.pdf">http://ed.donntu.ru/books/25/m10563.pdf</a>
<b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
<b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
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 8.104 - Авторизованный учебный центр Schneider Electric для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, ноутбуки, программируемый логический контроллер Modicon Premium, программируемый логические контроллеры Modicon Twido, преобразователи частоты Altivar 71, асинхронный двигатель 550 Вт, коммутатор Switch 16 port.)
9.1.2.	Аудитория 8.105 - Лаборатория УНИ для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, полки для пайки; стол лабораторный для пайки, паяльные станции, преобразователь частоты Altivar 312HO18M2, электродвигатель MEBSA 632-4 0,18 кВт, вентилятор Soler&Palau CMT/4-180/0.75, многофункциональный измерительный прибор Power Logic PM700
9.1.3.	Аудитория 8.107 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, промышленные контроллеры MicroPC, насос PEDROLLO, электродвигатель 0,37 кВт, преобразователь частоты Lenze 8200 Vector, датчик давления IFM PN3004, преобразователь частоты Altivar-21, электромеханический клапан TAC Forta M400, датчик давления PA-22 PS, суперконденсаторные батареи, диагностический сканер OBD2, XH-M601 контроллер заряда 12V аккумуляторной батареи, щелевой оптический датчик скорости XD-51, датчик температуры DS18B2
9.1.4.	Аудитория 8.109 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, ноутбук, мультимедийный проектор, экран; программный регулятор ОВЕН TPM 151, измеритель-регулятор ОВЕН TPM 202, цифровой мультиметр LOVATO DMK3, программируемый логический контроллер VIPA 313SC, преобразователь частоты Danfoss VLT 5000, физическая модель приточной нагревательной установки, стартовый комплект SPEED7.800-7DK20, датчик емкостной CA18 CLN 12PA, датчик индуктивный IA18 DSN 14 PO, фотодатчик PA 18 CSD 02 PA, преобразователь частоты Lenze 8200 Vector, позиционер Lenze 9300 EV9321-EP. преобразователь частоты Unidrive SP 1401, устройство плавного пуска Softstarter PFE-16, драйвер шагового двигателя MD5 MF15 5, шаговый двигатель A16K-M569W, программируемый логический контроллер VIPA CPU314ST. преобразователь частоты Comander SK, 1.1 кВт, силовой преобразователь постоянного тока Mentor II Digital DC Drive, возбудитель FMX5 Field Controller, управляемый выпрямитель DCS 800 (ABB), электродвигатели ПБСТ-42 ПБСТ-43, программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК 100, программируемый логический контроллер VIPA CPU 314ST, преобразователь частоты Lenze 8400
9.1.5.	Аудитория 8.113 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, ноутбук, мультимедийный проектор, экран; аккумуляторы, генератор П-42, генератор ПН-45, двигатель АК-60-6, двигатель 1.1кВт, машина постоянного тока П-52М, машина постоянного тока ПБСТ-43У, электродвигатель П-31, электродвигатель ПБСТ-22, электродвигатель АВ-51-4, электродвигатель АК60/4, мультиметры, цифровой осциллографы, тиристорный преобразователь ТП-СПР, тиристорный привод ЭТ6Р, шкаф управления "Кедр-84", шкаф управления БТУ3501-46-47, электропривод MICROMASTER-440, камера глубины intel realsense depth camera d435i, 14-контактный промышленный двухрядный интерфейс, символьный ЖК1602, С2004А 20-символьный 4-строчный дисплей

**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.