



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

**УЧЕБНАЯ - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ  
ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Направление подготовки (специальность)  
11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программирование и электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

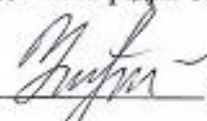
Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	2

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

17.01.2023, г.Протокол № 5

Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС


10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук  С.А. Евдокимов

Рецензент:

директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг" канд. техн. наук  Е.С. Суспицын

## Лист актуализации программы

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

## **1 Цели учебной практики по получению первичных профессиональных умений**

Общими целями учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника являются:

- формирование у обучающихся универсальных и обще профессиональных компетенций, через ознакомление с принципами работы на промышленном предприятии, в исследовательских лабораториях и других структурных подразделениях;
- формирование компетенций производственной деятельностью по выбранной специальности, включая области применения промышленной электроники и информационных систем в различных отраслях промышленного производства и в других сферах коммерческой, научной и общественной деятельности.

Практическими целями учебной - ознакомительной практики являются: формирование навыков по основным операциям, приемам и инструментам, необходимых для монтажа электронных компонентов и ремонта устройств, получение навыков лужения и пайки печатных плат.

## **2 Задачи учебной практики по получению первичных профессиональных умений**

1. Ознакомление со специализацией приобретаемой профессии, включая:

- изучение основ технологических операций по монтажу и демонтажу электронных устройств;
- знакомство со специализированным инструментом и оборудованием;
- наработка практических навыков безопасного проведения опытно-конструкторских, ремонтных и пуско-наладочных работ.

2. Ознакомление с организацией производственного процесса предприятия, либо его подразделения, ознакомление с работой служб снабжения, комплектации и сбыта продукции, конструкторских и технологических отделов, а также с системой обеспечения качества выпускаемой продукции, включая входной контроль, организацию гарантийного обслуживания.

3. При прохождении практики в подразделениях, связанных с производством продукции, студенту следует детально ознакомиться со средствами автоматизации технологических процессов, знать назначение, состав и принцип действия электронных устройств, используемых на предприятии. В случае прохождения ознакомительной практики в учреждении, студенту следует изучить состав используемых средств вычислительной техники, наличие и топологию построения вычислительных сетей предприятия.

4. Приобретение навыков в применении методов и средств испытаний и диагностики, исследования и контроля качества продукции, создаваемой на предприятии (в научно-исследовательской лаборатории), являющемся базой практики. Освоение компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик.

5. Изучение нормативно-технической документации и системы сертификации, технологических процессов; отчетной документации, записей и протоколов хода и результатов экспериментов, документации по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности на предприятии.

6. Приобретенные знания студенты должны воспринимать как начальную практическую ступень к выбранной профессии, применять и развивать в дальнейшем на лабораторных практикумах, последующих производственных практиках, курсовом проектировании, а также при написании выпускной квалификационной работы.

### 3 Место учебной практики в структуре образовательной программы

Для прохождения учебной практики необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

- Учебная - ознакомительная практика.
- Безопасность жизнедеятельности.
- Теоретические основы электротехники.
- Информатика и информационные технологии.

Дизайн электронной аппаратуры.

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения учебной практики будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Материалы и элементы электронной техники.
- Основы микропроцессорной техники.
- Основы преобразовательной техники.
- Производственная – производственно-технологическая.
- Элементы цифровой техники.
- Магнитные элементы электронных устройств.
- Микропроцессоры.
- Микроэлектроника.
- Основы обработки экспериментальных данных.
- АСУ технологическими объектами.
- Схемотехника.
- Продвижение научной продукции.

### 4 Место проведения учебной практики по получению умений и навыков

Местом проведения практики могут быть предприятия, организации и фирмы любой организационно-правовой формы – промышленные предприятия; государственные и муниципальные учреждения; банки и финансовые учреждения; коммерческие фирмы, имеющие практический опыт в организации современного бизнеса, сложившиеся сферы деятельности, структуру управления и информационные системы управления по профилю специальности.

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится на базе сторонних организаций (учреждений, предприятий) по профилю специальности, а также в лабораториях кафедры электроники и микроэлектроники ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова».

Способ проведения практики: стационарная  
Практика осуществляется дискретно

### 5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной Практики и планируемые результаты обучения

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-5	Способен организовать профилактическую работу электронного оборудования
ПК-5.1	Разрабатывает мероприятия по планированию порядка и последовательности проведения профилактических работ на электронном оборудовании
ПК-5.2	Контролирует полноту и качество проведения профилактических работ на электронном оборудовании

## 6. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 0,2 акад. часов:

– самостоятельная работа – 103,9 акад. часов;

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Курс	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Подготовительный этап	2	Производственный инструктаж, в т. ч. инструктаж по технике безопасности. Составление индивидуального плана прохождения практики.	ПК-5.1, ПК-5.2
2.	Основной этап	2	Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме задания на практику. Работа на исследовательском оборудовании в лабораториях, посещение производственных объектов и выполнение индивидуальных заданий.	ПК-5.1, ПК-5.2
3.	Этап формирования отчетности	2	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.	ПК-5.1, ПК-5.2

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по учебной практике**

Представлены в приложении 1.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики**

### **а) Основная литература:**

1. Крутогин, Д. Г. История и методология науки и техники в области электроники и нанотехнологии : учебно-методическое пособие / Д. Г. Крутогин. — Москва : МИСИС, 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-87623-920-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116667>

2. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12948>

3. Заманский, Б. И. Основы системной инженерии : учебник / Б. И. Заманский, Ф. Г. Кирдяшов. — Москва : МИСИС, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-907061-86-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129015>

4. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-5413-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140779>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-3529-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113384>

2. Надежность радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-3718-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116368>

3. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебник / Н. К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41019>

4. Игнатов, А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-1161-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2035>

5. Захарова, А. Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики : учебное пособие / А. Г. Захарова, А. Е. Медведев, А. В. Григорьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 126 с. — ISBN 978-5-906969-38-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105394>

6. Захаров, Н. А. Проектирование систем автоматизации : учебное пособие / Н. А. Захаров, М. З. Салихов. — Москва : МИСИС, 2011. — 96 с. — ISBN 978-5-87623-534-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116650>

7. Управление проектами: практикум : учебное пособие / Е. П. Караваев, Ю. Ю.

Костюхин, И. П. Ильичев, О. О. Скрябин. — Москва : МИСИС, 2015. — 99 с. — ISBN 978-5-87623-843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69751>

**в) Методические указания:**

1. Евдокимов С.А. Программируемые технические средства в системах автоматизации промышленных объектов. Основы аппаратного построения телеметрической системы измерения упругих моментов в линиях главных приводов толстолистового прокатного стана. [Текст]: учебное пособие /В.Р. Храмшин. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.-86 с.

2. Лукьянов С.И. Машинные языки. Основы микропроцессорной техники. [Текст]: учебное по-собие / С.И. Лукьянов, Д.В. Швидченко, Е.С. Суспицын, Р.С. Пишнограев, Н.В. Швидченко, С.С. Красильников. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 130 с.

3. Лукьянов, С.И. Курсовое проектирование по дисциплинам «Машинные языки программирования» и «Основы микропроцессорной техники» [Текст]: методические указания / С.И. Лукья-нов, Е.С. Суспицын, Д.В. Швидченко, Р.С. Пишнограев. – Магнитогорск: Изд-во МГТУ им. Г.И. Носова, 2011. – 55 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
CorelDraw 2017	Д-504-18 от 25.04.2018	бессрочно
NI MultiSim	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
NI Developer Suite	К-118-08 от 20.10.2008	бессрочно
Oracle Virtual Box	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Autodesk AutoCad	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
MS Visual Studio	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение учебной практики**



1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.
2. Специализированные учебные стенды (учебный микропроцессорный комплект серии K580).
3. Универсальные измерительные приборы.
4. Осциллограф.
5. Демонстрационные плакаты «Система команд МП КР580ВМ80А».

Лаборатория материалов электронной техники, методов математического моделирования:

1. Лабораторные стенды ELVIS\_S12C128.
2. Персональные компьютеры.

Лаборатория преобразовательной техники и программированных технических средств №360:

1. Лабораторные стенды с комплектом лабораторных работ:
  - Преобразовательная техника ПТ-2.
  - Автономные преобразователи.
2. Учебные стенды «ПЛК OMRON», включающие в себя моноблок с контроллером и сенсорным монитором, а также ноутбук со специализированным программным обеспечением и виртуальными объектами автоматизации.
3. Лабораторный стенд на базе комплекта учебного оборудования "ПЛК-Siemens" (12 виртуальных объектов автоматизации) стенд включает в себя моноблок с контроллером и набором физических имитаторов различных объектов управления, а также ноутбук со специализированным программным обеспечением STEP 7 и виртуальными объектами автоматизации.
4. Лабораторный стенд на базе комплекта учебного оборудования «ПЛК-Siemens+» (12 виртуальных объектов автоматизации) стенд включает в себя моноблок с контроллером и сенсорным монитором, а также ноутбук со специализированным программным обеспечением STEP 7 и виртуальными объектами автоматизации.
5. Лабораторный модуль "Датчики технологической информации".
6. Лабораторный стенд на базе комплекта учебного оборудования «Средства автоматизации и управления САУ-МАКС-Siemens-НК».

Лаборатория схемотехники:

10 универсальных лабораторных стендов 87Л-01, мультиметры, осциллографы.

Специализированный компьютерный класс:

Пять комплектов отладочных плат Triscend TE512S32 с блоками питания + 5 В 0,5 А, 5 компьютеров с ОЗУ не менее 512 МБ, любой НЧ генератор, двухканальный осциллограф с разверткой не менее 0,2 мкс, измеритель частотных характеристик. Программное обеспечение Triscend FastChip, программы для расчета коэффициентов фильтров КИХ и БИХ.

Исследовательская лаборатория:

Монтажные столы с паяльными станциями Lukey-702 и мультиметрами.

## Приложение 1

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков

Промежуточная аттестация по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков имеет целью определить уровень собранного на практике материала и степень готовности обучающегося к освоению последующих дисциплин. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.

Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя, который является руководителем практики. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах выбранной темы, самостоятельно проанализировать собранный практический материал. Все собранные материалы на практике должны войти в отчет в качестве основного содержания или представлены в приложении.

Структура и содержание отчета по произ практике должна соответствовать требованиям Единой Системы Конструкторской Документации – ЕСКД. Соответствующая справочная литература по ЕСКД имеется в библиотеке МГТУ.

Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и предоставить отчет для последующей проверки.

Структура отчета по практике:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение (цели, задачи практики, краткая характеристика базы и места практики, описание основных видов деятельности, выполняемых практикантом).
4. Разделы и подразделы (литературный обзор по теме исследований; обоснование выбора объекта и метода исследования; научное планирование эксперимента; описание установки и методики исследования; результаты опытов и их обсуждение; анализ источников вредных и опасных условий производства и безопасных методов работы и т.д. в соответствии с индивидуальным заданием).
5. Заключение (выводы о результатах практики, достигнутые результаты).
6. Список литературы.
7. Приложение (при необходимости).

На первом этапе необходимо ознакомиться со структурой практики, обязательными видами работ и формами отчетности, которые отражены в методических указаниях по практике.

Перед началом практики студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. Назначаются руководители практики от предприятия. Студенты расставляются по объектам практики в соответствии с приказом руководителя предприятия. Желательным является прохождение практики на штатных рабочих местах. Практику целесообразно начать с экскурсии по предприятию (цеху), посещения музея предприятия и т.д. В начале практики студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику продукции предприятия, технологию ее производства, контроль качества продукции, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д. Такие лекции целесообразно поручить ведущим специалистам предприятия.

Примерная тематика этих занятий:

- история создания и развития предприятия; организационная структура и управление;
- производственная структура предприятия, состав основных и вспомогательных цехов и участков;

- сырьевая база предприятия; поставщики и потребители продукции; отправка продукции;
- вопросы автоматизации и механизации процессов, их уровень в свете современных требований к оформлению технологических процессов;
- структура себестоимости продукции, пути ее снижения;
- структура и функции службы охраны труда на предприятии, анализ травматизма.

В рамках практики студенты руководитель практики от ВУЗа выдает каждому студенту типовые и индивидуальные задания на практику.

Примеры индивидуальных заданий на учебную ознакомительную практику:

1. В соответствии с темой задания изучить и собрать следующий материал:

- структурная организация и основная производственная деятельность предприятия, на котором располагается объект изучения на практике;

- описание, основные технические параметры и режимы технологического процесса, а также показатели качества выпускаемой продукции;

- состав силового оборудования объекта изучения, его технические характеристики, режимы работы и правила эксплуатации;

- описание, состав и технические характеристики электронного оборудования в составе системы автоматизации объекта изучения.

2. Провести анализ собранного материала с целью его последующего использования при формировании отчёта:

- проведение анализа работы существующей системы автоматизации с целью обоснования необходимости её модернизации или внедрения новой системы, построенной на базе современных микропроцессорных средств;

- проведение анализа алгоритмов, реализующих функции автоматизации объекта изучения;

- выбор контролируемых параметров и измеряемых координат объекта автоматизации, а также параметров управляющих воздействий на исполнительные механизмы;

- проведение анализа информационного обеспечения программируемых технических средств в составе систем автоматизации, выбор стандартов цифровых каналов связи и структуру топологии локальной информационной сети;

- обоснование достигаемых показателей качества продукции, технических и экономических эффектов в результате внедрения новой системы автоматизации, разрабатываемой в рамках темы задания.

3. Самостоятельно освоить методики и прикладное программное обеспечение, необходимые для формирования отчёта по практике:

- методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств;

- отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;

- порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.

#### **Показатели и критерии оценивания при защите отчёта по учебной практике:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся представляет отчет, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями возвращается обучающемуся на доработку и исправления замечаний.