Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 24.12.2025 16:42:54
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» февраля 2024 г.
М.П.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ УП.03.01

ПМ 03. «Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 2 года 10 мес.
на базе основного общего образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2024

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования − подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

**1.2. Вид практики:** учебная.

**1.3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Учебная практика УП.03.01 входит в ПМ 03. «**Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники»**

**1.4. Цели и планируемые результаты освоения учебной практики:** Учебная практика по профилю специальности УП.03.01 направлена на формирование у обучающегося профессиональных компетенций (ПК), приобретение практического опыта и реализуется в рамках профессиональных модулей по каждому из видов профессиональной деятельности (ВПД ), предусмотренных ФГОС СПО по специальности:

| Код и формулировка компетенции | Умения | Практический опыт |
|---|---|---|
| ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники. | - осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования, применяемого для изготовления ИТЭ. | - составления карт наблюдения за запуском технологического оборудования для производства ИТЭ. |
| ПК 3.2. Устанавливать, контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники. | - устанавливать и контролировать параметры, изменять режимы работы технологического оборудования;<br>- регулировать параметры и режимы технологического оборудования. | - участия в установке, контроле и регулировке параметров и режимов технологических установок для производства ИТЭ. |

| | | |
|---|---|---|
| ПК 3.3. Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники (по видам). | - выполнять аварийное выключение технологического оборудования; оформлять необходимую техническую документацию;<br>- осуществлять входной контроль и подготовку материалов и изделий перед выполнением операций техпроцесса;<br>- выполнять операции техпроцесса производства ИТЭ в соответствии с ТД;<br>- корректировать параметры и режимы работы оборудования для исключения брака в ИТЭ. | - участие в выполнение операций технологического процесса производства ИТЭ. |

**1.5. Количество часов на освоение программы учебной практики:** Всего 36 часов.

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

## 2.1. Тематический план и содержание учебной практики

| Код ПК | Учебная практика УП.03.01 (по профилю специальности) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наименование ПК | Вид работ, обеспечивающих формирование ПК | Объем, часов | Формат практики с указанием базы практики | | Уровень освоения (не ниже) | Показатели освоения ПК |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 |
| ПК.3.1 | Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники | 1. Наблюдение за подготовкой и запуском технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники. | 12 | рассредоточенная | - АО «Микрон», - АО «Ангстрем», | 2 | Составление дневника наблюдений за осуществлением подготовки и запуска технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники |
| | | 2. Изучение материалов и технологических процессов, применяемых для изготовления изделий твердотельной электроники. | | | | 2 | |
| | | 3. Наблюдение за выполнением аварийного выключения технологического оборудования. | | | | 2 | |
| | | 4. Изучение типов и устройства оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники. | | | | 2 | |
| | | 6. Изучение влияния режимов технологического процесса изготовления на параметры и характеристики изделий. | | | | 2 | |
| ПК.3.2 | Устанавливать, контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники | 1. Наблюдение за установкой параметров и режимов технологического оборудования. | 12 | рассредоточенная | - АО «Ангстрем», - АО «Микрон», | 2 | Составление чек листа ( алгоритма) процесса устанавливания, контролирования и регулировки параметров и режимов технологических установок для производства изделий твердотельной электроники |
| | | 2. Наблюдение за контролированием параметров и режимов технологического оборудования. | | | | 2 | |
| | | 3. Наблюдение за регулировкой параметров и режимов технологического оборудования. | | | | 2 | |
| ПК.3.3 | Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной | 1. Наблюдение за осуществлением входного контроля и подготовка материалов и изделий перед выполнением операций технологического процесса. | 12 | рассредоточенная | - АО «Ангстрем», - АО «Микрон», | 2 | Выполнение операций технологического процесса производства изделий твердотельной электроники (по видам) |
| | | 2. Участие в выполнении операции технологического процесса производства в соответствии с технологической документацией. | | | | 2 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | электроники (по видам) | | | | | |

Обозначения: 1 уровень (низкий) – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 уровень (средний) – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 уровень (высокий) – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Учебная практика УП.03.01 по профилю специальности проводится на следующих предприятиях на основе договоров, заключенных колледжем:

- АО «Микрон»,
- АО «Ангстрем»,
- АО «Завод Протон»,
- Группа компаний «Электронинвест».

Базами практик являются предприятия, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Для прохождения учебной практики студенту предоставляется право выбора базы практики – предприятия, учреждения, организации, фирмы всех форм собственности, имеющих отношение к производству изделий твердотельной электроники. Реализация программы учебной практики УП.03.01 предполагает наличие на базе практики специального оборудования для производства изделий твердотельной электроники. Студенты колледжа проходят учебную практику по профилю специальности 11.02.13 на АО «Микрон», АО «Ангстрем».

Используемое оборудование

| Название специальности | Название профессионального модуля (ПМ) | Название междисциплинарного курса (МДК) | Профессиональные компетенции (ПК) | Наименование оборудования |
|---|---|---|---|---|
| 11.02.13. Твердотельная электроника | ПМ.03. Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники | МДК.03.01. Технология производства изделий твердотельной электроники (по видам) | ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники. ПК 3.2. Устанавливать, контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники. ПК 3.3. Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники (по видам). | 1. Сборочное оборудование в цехах - АО «Микрон» (установка дисковой резки пластин на кристаллы ЭМ-225-М, установка монтажа кристаллов ЭМ-4085, полуатомат корпусирования компонентов MMS-i Fico Molding, автоматы микросварки Orthogyne Electronics 3700 и 3600, тестер Dage 4000) и оборудование кристального производства в АО «Ангстрем» и АО «Микрон».<br>2. Станция NI ELVIS II.<br>3. Эмулятор схем NI Multisim.<br>4. Графическое п/о NI LabVIEW.<br>5. Полуавтомат микросварки проволочных выводов Orthogyne Electronics Model 20.<br>6. Автоматы микросварки проволочных выводов УЗСА-12.<br>7. Рабочее место контролера деталей и приборов на базе оптического микроскопа БИОЛАМ-М. |

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515401 (дата обращения: 18.12.2023).

2. Королёв, М. А. Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем : в 2 ч : учебное пособие / М. А. Королёв, Т. Ю. Крупкина, М. А. Ревелева ; под редакцией Ю. А. Чаплыгина. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-00101-814-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151589 (дата обращения: 26.12.2023)

**Дополнительные источники**:

1. Клунникова, Ю.В. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств : учеб. пособие / Ю.В. Клунникова, С.П. Малюков, А.В. Саенко, А.В. Палий ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5-9275-2974-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1039776 (дата обращения: 26.12.2023)

2. Родионов, Ю. А. Производство гибридных интегральных схем : учебное пособие / Ю. А. Родионов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0460-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1168533 (дата обращения: 26.12.2023)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения программы учебной практики осуществляется руководителями практики от колледжа и от предприятия в процессе выполнения обучающимися практических работ в соответствии с заданием на практику. По окончании практики обучающиеся представляют следующую отчетную документацию:

- аттестационный лист, содержащий сведения об уровне освоения обучающимся профессиональных компетенций;
- характеристика на обучающегося по освоению профессиональных компетенций в период прохождения практики;
- дневник практики с приложением.
- отчет по практике, утвержденный организацией.

По результатам прохождения практики предусмотрена промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

| Виды работ, обеспечивающие формирование компетенций | Критерии освоения ПК | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| 1. Наблюдение за подготовкой и запуском технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники. | выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством | Наблюдение<br>Тестирование<br>Анкетирование |

| | | |
|---|---|---|
| 2. Изучение материалов и технологических процессов, применяемых для изготовления изделий твердотельной электроники. | планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи | Разбор производственной ситуации. |
| 3. Наблюдение за выполнением аварийного выключения технологического оборудования. | планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи | Компьютерная симуляция. Разбор производственной ситуации. Наблюдение Тестирование Анкетирование |
| 4. Изучение типов и устройства оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники. | выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством | Наблюдение Тестирование Анкетирование |
| 5. Изучение влияния режимов технологического процесса изготовления на параметры и характеристики изделий. | выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством | Компьютерная симуляция Разбор производственной ситуации. |
| 6. Наблюдение за установкой параметров и режимов технологического оборудования. | планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи | Наблюдение Тестирование |
| 7. Наблюдение за контролированием параметров и режимов технологического оборудования. | планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи | Наблюдение Тестирование Анкетирование |
| 8. Наблюдение за регулировкой параметров и режимов технологического оборудования. | планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи | Разбор производственной ситуации. |
| 9. Наблюдение за осуществлением входного контроля и подготовка материалов и изделий перед выполнением операций технологического процесса. | выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством | Компьютерная симуляция. Разбор производственной ситуации. Наблюдение Тестирование Анкетирование |
| 10. Участие в выполнении операции технологического процесса производства в соответствии с технологической документацией. | выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством | Наблюдение Тестирование Анкетирование |

Рабочая программа учебной практики профессионального модуля ПМ 03. «Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники»

по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 28.02.2024 года, протокол № 2.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /