Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 18.09.2025 11:33:04
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
«20» декабря 2023 г.
М.П.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПП.05.01

ПМ 05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

Специальность среднего профессионального образования:
11.02.13 Твердотельная электроника
Квалификация: техник

Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 1 год 10 мес.
на базе среднего общего образования

Москва 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 46F33D3EBE96FF113A1BB5ECC10CD7D5
Владелец: Беспалов Владимир Александрович
Действителен: с 17.04.2023 до 10.07.2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы:

Программа 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: производственная.

1.3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Производственная практика ПП.05.01 входит в ПМ 05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих», а именно освоение профессий: 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии», 16211 «Оператор элионных процессов».

Цели и планируемые результаты освоения учебной практики: Производственная практика по профилю специальности ПП.05.01 направлена на формирование у обучающегося и профессиональных компетенций (ПК), приобретение практического опыта и реализуется в рамках профессиональных модулей по каждому из видов профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС СПО по специальности:

Код и формулировка компетенции	Умения	Практический опыт
ПК 5.1. Проводить технологические процессы формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Наносить фоторезист и вспомогательные слои с соблюдением технологических режимов. Оценивать качество слоя фоторезиста. Подбирать время экспонирования и травления для формирования фоторезистивной маски	Проведения технологических процессов формирования фоторезисторной маски изделий микроэлетроники

ПК 5.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	Оптимизировать параметры технологических процессов для улучшения качества фоторезистивной маски. Контролировать соответствие процессов требованиям нормативной документации и технического задания. Обеспечивать безопасность работы на используемом оборудовании.	Проведения оптимизации и контроля параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники
ПК 6.1. Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции	Производить настройку и эксплуатацию оборудования для ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Контролировать качество рабочей продукции на различных этапах элионных процессов. Анализировать и корректировать процессы для обеспечения оптимального качества и эффективности производства	Проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции
ПК 6.2. Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники	Проводить аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления. Оценивать соответствие оборудования техническим стандартам и требованиям. Разрабатывать и внедрять меры по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования	Опыт деятельности в аттестации установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для про-ведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники

ПК 6.3. Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	Осуществлять анализ и контроль качества структур после элионной обработки. Идентифицировать и устранять дефекты в однослойных и многослойных структурах. Применять современные методы и инструменты для точного измерения и оценки качества структур	Опыт деятельности в контроле качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку

1.4. Количество часов на освоение программы производственная практики:
Всего 72 часа. Производственная практика реализуется в 1 и 2 семестрах.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Тематический план и содержание производственная практики

Код ПК	Производственная практика ПП.05 (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.5.1	Проводить технологические процессы формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники.	1. Проведение технологического процесса формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники.	72	Рассредоточенная	АО Микрон АО Ангстрем	3	Самостоятельное выполнение работ
ПК.5.2	Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	1. Проведение процессов оптимизации и контроля параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	72	Рассредоточенная	АО Микрон АО Ангстрем	3	Самостоятельное выполнение работ
ПК 6.1.	Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции	Выполнение работ по проведению процессов элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции.	72	Рассредоточенная	АО Микрон АО Ангстрем	3	Самостоятельное выполнение работ

ПК 6.2.	Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники	1. Проведение процесса аттестации установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники	72	Рассредоточенная	АО Микрон АО Ангстрем	3	Самостоятельное выполнение работ
ПК 6.3.	Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	1. Выполнение работ по контролю качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	72	Рассредоточенная	АО Микрон АО Ангстрем	3	Самостоятельное выполнение работ

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Производственная практика по профилю специальности ПП.05.01 проводится на следующих предприятиях на основе договоров, заключенных колледжем:

- АО Микрон
- АО Ангстрем

Базами практик являются предприятия, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Для прохождения производственной практики студенту предоставляется право выбора базы практики – предприятия, учреждения, организации, фирмы всех форм собственности, имеющих отношение к производству изделий твердотельной электроники. Реализация программы производственная практики ПП.05.01 предполагает наличие на базе практики специального оборудования для монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов, и регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Используемое оборудования

Название специальности	Название профессионального модуля (ПМ)	Название междисциплинарного курса (МДК)	Профессиональные компетенции (ПК)	Наименование оборудования
11.02.13. Твердотельная электроника	ПМ 05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих)	МДК.05.01 Выполнение работ по профессии 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии»	ПК 5.1. Проводить технологические процессы формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники ПК 5.2. Проводить оптимизацию и контроль параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	- установка УЗСА-12; - комплект визуального контроля; - контроллер Stepdrive-R4-Opto - Установка ORTHODYNE ELECTRONICS Model 20 - Станция NI ELVIS II - установки ЭМ-2008, ЭМ-2048; - установка ЭМ-225; - микроскопы типа МБС, БИОЛАМ; - установки ЭМ-4085; - установки Orthodyne Electronics M20 и M360, ЭМ-4340; - установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T; - установка ПКВ-2;

				- установки УКГМ, ТИ1-50, МИКРО-4.
11.02.13. Твердотельная электроника	ПМ 05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих)	МДК.05.02 Выполнение работ по профессии 16211 «Оператор элионных процессов»	ПК 6.1. Осуществлять проведение элионных процессов производства изделий микроэлектроники на установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции ПК 6.2. Осуществлять аттестацию установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники ПК 6.3. Осуществлять контроль качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	- установка УЗСА-12; - комплект визуального контроля; - контроллер Stepdrive-R4-Opto - Установка ORTHODYNE ELECTRONICS Model 20 - Станция NI ELVIS II - установки ЭМ-2008, ЭМ-2048; - установка ЭМ-225; - микроскопы типа МБС, БИОЛАМ; - установки ЭМ-4085; - установки Orthodyne Electronics M20 и M360, ЭМ-4340; - установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T; - установка ПКВ-2; - установки УКГМ, ТИ1-50, МИКРО-4.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Боброва, Ю. С. Контактная фотолитография и травление тонкопленочных структур: учебное пособие / Ю. С. Боброва, Ю. Б. Цветков. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. — 44 с. — ISBN 978-5-7038-5369-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/205373 (дата обращения: 12.01.2023).

2. Кузнецов, Г. Д. Элионная технология в микро- и наноиндустрии : учебное пособие / Г. Д. Кузнецов, А. Р. Кушхов, Б. А. Билалов. — Москва : МИСИС, 2008. — 156 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116633 (дата обращения: 16.12.2023).

3. Элионная технология в микро- и наноиндустрии: ускоренные ионы : учебно-методическое пособие / Г. Д. Кузнецов, А. Р. Кушхов, А. А. Сергиенко, Н. А. Харламов. — Москва: МИСИС, 2012. — 128 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116636 (дата обращения: 16.12.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения программы производственной 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. Проведение технологического процесса формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники.	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Тестирование
2. Проведение процессов оптимизации и контроля параметров технологических процессов формирования фоторезистивной маски изделий микроэлектроники	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Тестирование
3.Выполнение работ по проведению процессов элионных процессов производства изделий микроэлектроники на	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Тестирование

установках ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления, контроль качества рабочей продукции.		
4. Проведение процесса аттестации установок ионного легирования, плазмохимического травления, осаждения и вакуумного напыления для проведения элионных процессов производства изделий микроэлектроники	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Тестирование
5. Выполнение работ по контролю качества однослойных и многослойных полупроводниковых, диэлектрических и иных структур, прошедших элионную обработку	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Тестирование

Рабочая программа учебной практики профессионального модуля ПМ 05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»: 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии», 16211 «Оператор элионных процессов» по специальности среднего профессионального образования: 11.02.13 «Твердотельная электроника» разработана в колледже электроники и информатики 01.12.2023 года, протокол № 1.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / Литвинова С.Н.