Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 18.09.2025 11:28:51
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047115

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01. «Разработка технологических процессов несложной технологической оснастки и конструкторско - технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники»

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

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 производственной 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. **Этап производственной практики:** практика по профилю специальности.

1.3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Производственная практика ПП.01.01 входит в ПМ.01. Участие в разработке технологических процессов, технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники (по видам).

1.4. Цели и планируемые результаты освоения производственной практики: Производственная практика по профилю специальности ПП.01.01 направлена на формирование у обучающегося профессиональных компетенций (ПК), приобретение практического опыта и реализуется в рамках профессиональных модулей ППССЗ по каждому из видов профессиональной деятельности (ВПД 1), предусмотренных ФГОС СПО по специальности:

Код и формулировка компетенции	**Умения**	**Практический опыт**
ПК 1.1. Участвовать в разработке технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники.	- разрабатывать технологический процесс изготовления ИТЭ (по видам); - рассчитывать режимы технологического процесса изготовления ИТЭ; - использовать программные средства для разработки техпроцесса изготовления ИТЭ.	- участия в разработке технологических процессов изготовления пластин, структур и изделий твердотельной электроники (ИТЭ); - участия в расчетах и проектировании изделий твердотельной электроники и их элементов с использованием стандартного программного обеспечения.
ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку.	- разрабатывать технологическую оснастку, выполнять монтаж и оценивание работоспособности оснастки на оборудование при изготовлении ИТЭ.	- разработки несложной технологической оснастки.
ПК 1.3. Составлять конструкторско-технологическую документацию.	- оформлять техническую и технологическую документацию; разрабатывать технологическую, проектно-конструкторскую и другую техническую документацию в	- составления конструкторско-технологической документации.

	соответствии с нормативными актами.	

1.5. Количество часов на освоение программы производственной практики: Всего 36 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Тематический план и содержание производственной практики

Код ПК	Производственная практика ПП.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.1.1	Участвовать в разработке технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники.	1. Изучение конструктивных особенностей, назначения, основных принципов работы изделий твердотельной электроники.	12	Рассредоточенная	АО «Микрон», АО «Ангстрем»	3	Участие в разработке технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники.
		2. Разработка технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники.				3	
		3. Изучение типов технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники.				3	
		4. Изучение параметров и режимов работы технологического оборудования.				3	
		5. Расчет конструктивных элементов изделий твердотельной электроники.				3	
		6. Использование ПО для расчета и проектирования изделий твердотельной электроники.				3	
ПК.1.2	Разрабатывать несложную	1. Разработка технологической оснастки для изготовления изделий твердотельной электроники.	12	Рассредоточенная	АО «Микрон»,	3	Разработка несложной

	технологическую оснастку.	2. Монтаж (установка) технологической оснастки на оборудование.			АО «Ангстрем»	3	технологической оснастки.
		3. Оценивание работоспособности технологической оснастки.				3	
ПК.1.3	Составлять конструкторско-технологическую документацию.	1. Оформление технической и технологической документации.	12	Рассредоточенная	АО «Микрон», АО «Ангстрем»	3	Составление конструкторско-технологической документации.
		2. Разработка технологической документации в соответствии с действующей нормативной базой.				3	
		3. Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с действующей нормативной базой.				3	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие 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.01.01 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 производственной практики студенту предоставляется право выбора базы практики – предприятия, учреждения, организации, фирмы всех форм собственности, имеющих отношение к производству изделий твердотельной электроники. Реализация программы производственной практики ПП.01.01 предполагает наличие на базе практики специального оборудования для производства изделий твердотельной электроники. Студенты КОЛЛЕДЖА проходят производственную 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.01. Участие в разработке технологических процессов, несложной технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники	МДК.01.01. Основные технологические процессы изготовления изделий твердотельной электроники (по видам) МДК.01.02. Проектирование изделий твердотельной электроники	ПК 1.1. Участвовать в разработке технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники. ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку. ПК 1.3. Составлять конструкторско-технологическую документацию.	1. Сборочное оборудование в цехах АО Ангстрем, 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 цехах в цехах АО Ангстрем, АО Микрон.

				2. Станция NI ELVIS II. 3. Эмулятор схем NI Multisim. 4. Графическое п/о NI LabVIEW. 5. Полуавтомат микросварки проволочных выводов Orthogyne Electronics Model 20. 6. Автоматы микросварки проволочных выводов УЗСА-12. 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. 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)

2. 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- Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1039776 (дата обращения: 26.12.2023)

Дополнительные источники:

1. 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)Медведев, А. Технология производства печатных плат / А. Медведев. - М. : Техносфера, 2005. - 360 с.

2. Елшин, Ю. М. Инновационные методы проектирования печатных плат на базе САПР P-CAD 200x : практическое пособие / Ю. М. Елшин. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 464 с. - ISBN 978-5-91359-196-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1858775 (дата обращения: 26.12.2023)

3. Проектирование цифровых устройств : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1495622 (дата обращения: 26.12.2023)

4. Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств : учебное пособие / М. П. Трухин. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 386 с. — ISBN 978-5-9912-0449-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111111 (дата обращения: 26.12.2023)

Интернет ресурсы:

http://ptes.vlsu.ru http://www.youngscience.ru http://intelpro.extech.ru http://wwwportalnanj.ru http://wwwvntic.org.ru

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.

Производственная практика		
Виды работ, обеспечивающие формирование компетенций	Критерии освоения ПК	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Изучение конструктивных особенностей, назначения, основных принципов работы изделий твердотельной электроники.	выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством	Наблюдение Тестирование Анкетирование
Разработка технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники.	планировать и самостоятельно вы- полнять деятельность, решать про- блемные задачи	Разбор производственной ситуации.
Изучение типов технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники.	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Компьютерная симуляция. Разбор производственной ситуации.
Изучение параметров и режимов работы технологического оборудования.	выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством	Защита проекта Выполнение творческого задания.

Расчет конструктивных элементов изделий твердотельной электроники.	выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством	Компьютерная симуляция Разбор производственной ситуации. Деловая игра
Использование ПО для расчета и проектирования изделий твердотельной электроники.	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Защита проекта. Выполнение творческого задания. Личностно-развивающий тренинг.
Разработка технологической оснастки для изготовления изделий твердотельной электроники.	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Выполнение творческого задания. Личностно-развивающий тренинг.
Монтаж (установка) технологической оснастки на оборудование.	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Защита проекта. Выполнение творческого задания. Личностно-развивающий тренинг.
Оценивание работоспособности технологической оснастки.	выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством	Наблюдение Тестирование Анкетирование
Оформление технической и технологической документации.	выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством	Наблюдение Тестирование Анкетирование
Разработка технологической документации в соответствии с действующей нормативной базой.	выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством	Разбор производственной ситуации.
Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с действующей нормативной базой.	выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством	Компьютерная симуляция. Разбор производственной ситуации.

Рабочая программа производственной практики профессионального модуля ПМ 01 «Разработка технологических процессов несложной технологической оснастки и конструкторско - технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники» 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 / /С.Н. Литвинова /