Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 17.09.2025 13:48:54
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047559

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
«30» 04 2025 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ 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

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 2025

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

Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная практика УП.01.01 входит в ПМ.01. Участие в разработке технологически х процессов, технологической оснастки и конструкторско-технологической документации для изготовления изделий твердотельной электроники (по видам).

Цели и планируемые результаты освоения учебной практики: Учебная практика по профилю специальности УП.01.01 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 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 использование м стандартного программного обеспечения.
ПК 1.2. Разрабатывать несложную технологическую оснастку.	- разрабатыватьтехнологическую оснастку, выполнять монтаж и оценивание работоспособности оснастки на оборудование при изготовлении ИТЭ.	- участия в разработке несложной технологической оснастки.
ПК 1.3. Составлять конструкторско-технологическую документацию.	- оформлять техническую и технологическую документацию; разрабатывать технологическую, проектно-конструкторскую и другую техническую документацию в соответствии с нормативными актами.	- участие в составлении конструкторско-технологической документации.

1.3. 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.01.01 (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. Наблюдение за технологическим процессом изготовления изделий твердотельной электроники	12	Рассредоточенная	АО «Микрон», АО «Ангстрем», АО "ЗНТЦ", ООО «НМ-Тех»	2	Участие в разработке технологического процесса изготовления изделий твердотельной электроники.
		2. Составление классификатора типов технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники.				2	
		3. Наблюдение и фиксация в дневнике параметров и режимов работы технологического оборудования.				2	
ПК.1.2	Разрабатывать несложную технологическую оснастку.	1. Наблюдение и оказание посильной помощи при разработке технологической оснастки для изготовления изделий твердотельной электроники.	12	Рассредоточенная	АО «Микрон», АО «Ангстрем», АО "ЗНТЦ", ООО «НМ-Тех»	2	Участие в разработке несложной технологической оснастки.
		2. Наблюдение и фиксация алгоритмов монтажа (установка) технологической оснастки на оборудование.				2	
ПК.1.3	Составлять конструкторско-	1. Изучение технической и технологической документации.	12	Рассредоточенная	АО «Микрон», АО «Ангстрем», АО "ЗНТЦ", ООО «НМ-Тех»	2	Участие в составление

	технологическую документацию.	2. Наблюдение и фиксация алгоритмов разработки технологической документации в соответствии с действующей нормативной базой.				2 2	конструкторско-технологической документации.

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 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Учебная практика по профилю специальности УП.01.01 проводится на следующих предприятиях на основе договоров, заключенных колледжем:

- АО
- «Микрон»,
- АО «Ангстрем»,
- АО "ЗНТЦ",
- ООО «НМ-Тех».

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.01.01 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», АО «Микрон», АО "ЗНТЦ", ООО «НМ-Тех».

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, полуавтомат 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 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.

Учебная практика		
Виды работ, обеспечивающие формирование компетенций	**Критерии освоения ПК**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Наблюдение за технологическим процессом изготовления изделий твердотельной электроники	выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством	Наблюдение Тестирование Анкетирование
Составление классификатора типов технологического оборудования, применяемого при изготовлении изделий твердотельной электроники.	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Разбор производственной ситуации.
Наблюдение и фиксация в дневнике параметров и режимов работы технологического оборудования.	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Наблюдение. Разбор производственной ситуации.
Наблюдение и оказание посильной помощи при разработке технологической оснастки для изготовления изделий твердотельной электроники.	выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством	Наблюдение. Разбор производственной ситуации.
Наблюдение и фиксация алгоритмов монтажа	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Наблюдение.

(установка) технологической оснастки на оборудование.		Разбор производственной ситуации. Оформление дневника
Изучение технической и технологической документации.	планировать и самостоятельно выполнять деятельность, решать проблемные задачи	Выполнение задания.
Наблюдение и фиксаци я алгоритмов разработки технологической документации в соответствии с действующей нормативной базой.	выполнять деятельность по образцу, инструкции или под руководством	Наблюдение Тестирование Анкетирование

Рабочая программа учебной 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 30.04.2025 года, протокол № 6.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /