Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 17.09.2025 13:52:34
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
«30» 04 _____2025 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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: 1 год 10 мес.
на базе среднего 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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля ПМ 03. «Технологический процесс производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.13 Твердотельная электроника в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Осуществление технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, соответствующих профессиональных компетенций согласно ФГОС СПО.

1.2.Цели профессионального модуля

Формирование профессиональных компетенций в области осуществления технологического процесса производства изделий твердотельной электроники.

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля ПМ 03:

всего - 242 часа, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося - часов, включая:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 310 часов,
- самостоятельной работы обучающегося - 16 часов;
- учебной практики - 36 часов;
- производственной практики - 36 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) Осуществление технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, в том числе профессиональными (ПК):

ОК /ПК	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Иметь практический опыт
ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	типы и устройство оборудования для производства ИТЭ; правила запуска и эксплуатации технологического оборудования.	осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования, применяемого для изготовления ИТЭ.	подготовки и запуска технологического оборудования для производства ИТЭ.
ПК 3.2. Устанавливать,	параметры и режимы работы	устанавливать и контролировать	контроля и регулировки

контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	оборудования; порядок регулировки параметров и режимов оборудования; возможные причиныотказов в работе технологического оборудования; техническую и технологическую документации; особенности конструкцийразных видов ИТЭ; материалы и техпроцессы,методы пооперационного изготовления, режимы техпроцесса изготовления ИТЭ.	параметры, изменять режимы работы технологического оборудования; регулировать параметры и режимы технологического оборудования.	параметров и режимов технологических установок для производства ИТЭ.
ПК 3.3. Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники (по видам).	влияние режимов техпроцесса изготовления на параметры и характеристики ИТЭ; виды дефектов ИТЭ, возникающи в техпроцессе; методику пооперационного контроля качества ИТЭ в техпроцессе; способы и нормативные требования оценки качества ИТЭ при визуальном и параметрическом контроле; устройство оптических микроскопов, контрольно - измерительных инструментов и приборов, и правила работы с ними; правила оформления	выполнять аварийное выключение технологического оборудования; оформлять необходимую техническую документацию; осуществлять входной контроль и подготовку материалов и изделий перед выполнением операций техпроцесса; выполнять операции техпроцесса производства ИТЭ в соответствии с ТД; корректировать параметры и режимы работы оборудования для исключения брака в ИТЭ.	выполнения операций технологического процесса производства ИТЭ.

	документации по результатам контроля; виды ТД для процессов изготовления ИТЭ		

3.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1.Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования профессиональных модулей, МДК	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем профессионального модуля, час.						
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего, часов	Лекции	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	консультации	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
	ПМ 03, час.	**242**	**122**	**58**	**62**	**–**	**2**	**4**	**-**
	МДК 03.01, час.	242	122	58	62	-	2	4	-
ПК 3.1	МДК 03.01, час.	80	40	19	21	-	1	2	-
ПК 3.2	МДК 03.01, час.	81	41	19	21	-	-	1	-
ПК 3.3	МДК 03.01, час.	81	41	20	20	-	1	1	-
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	УП 03.01	36	–	–	–	–	–	–	-
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	ПП 03.01	72	–	–	–	–	–	–	-

ВСЕГО	242	122	58	62	–	2	4	–

Примечание: УП − учебная практика, ПП − производственная практика (по профилю специальности), МДК – междисциплинарный курс, ПМ – профессиональный модуль, ПК – профессиональная компетенция

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование профессиональ н ого модуля (ПМ), междисциплин ар ных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практичес кие занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотре ны)	Объем часов	Коды осваива емых элемент ов компете нций
1	2	3	4
ПМ 03. Осуществление технологического процесса производства изделий твердотельной электроники		**242**	
МДК.03.01. Технология производства изделий твердотельной электроник и, приборов квантовой электроники и фотоники.		**242**	
Тема 1	Лекция. Введение. Свойства кремния	4	ПК 3.1
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 2	Лекция. Производство металлургического кремния	6	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.3
Тема 3	Лекция. Производство электронного кремния	6	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 4	Лекция. Основы выращивания монокристаллов кремния	6	ПК 3.1
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 5	Лекция. Выращивание монокристаллов кремния методом Чохральского	6	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.3
Тема 6	Лекция. Выращивание монокристаллов кремния зонной плавкой	6	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 7	Лекция. Производство кремниевых пластин	6	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 8	Лекция. Микроэлектронные изделия и этапы их развития	6	ПК 3.1
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
	Лекция. Особенности производства полупроводниковых микросхем	6	ПК 3.1

Тема 9	Практические занятия	8	ПК 3.2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 10	Лекция. Методы получения окисных слоев кремния и их свойства	6	ПК 3.1
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 11	Лекция. Механизм термического роста SiO2	6	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 12	Лекция. Получение слоев SiO2 другими способами	6	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 13	Лекция. Технология диффузионного легирования кремния	6	ПК 3.1
	Практическая работа. Изучение технологииполучения диффузионных p-n переходов	8	ПК 3.2
	Практические занятия	6	ПК 3.3
Тема 14	Лекция. Технология ионного легирования кремния	6	ПК 3.1
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 15	Лекция. Технология наращивания эпитаксиальных слоев кремния	6	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.3
Тема 16	Лекция. Газофазная эпитаксия	6	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 17	Лекция. Жидкофазная эпитаксия	6	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.3
Тема 18	Лекция. Твердофазная эпитаксия	6	ПК 3.1 ПК 3.2
	Практические занятия	6	ПК 3.3
Тема 19	Лекция. Молекулярно - лучевая эпитаксия	6	ПК 3.1
	Практическая работа . Разработка техпроцесса изготовления биполярного транзистора по эпитаксиальнопланарной технологии	10	ПК 3.2 ПК 3.3
Тема 20	Лекция. Технология металлизации микросхем	6	ПК 3.1
	Практическая работа . Изучение технологии осаждения резистивных и проводящих пленок	8	ПК 3.2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 21	Лекция. Технология литографических процессов	4	ПК 3.1
	Практическая работа . Изучение технологического процесса фотолитографии	10	ПК 3.2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	2	ПК 3.3
	Лекция. Технология изготовления	4	ПК 3.1

Тема 22	биполярного транзистора		
	Практические занятия	6	ПК 3.2
	Внеаудиторная самостоятельная работа	1	ПК 3.3
Тема 23	Лекция. Схема техмаршрута изготовления биполярной ИМС	6	ПК 3.1
Тема 24	Лекция. Основы полупроводниковой технологии	2	ПК 3.1
	Практические занятия	6	ПК 3.3
Тема 25	Лекция. Основы пленочно - гибридной технологии	6	ПК 3.1
	Практическая работа. Изучение погрешности изготовления тонкопленочных резисторов	8	ПК 3.2
	Практическая работа Изготовление и исследование тонкопленочных конденсаторов	8	ПК 3.2 ПК 3.3
Всего академических часов по учебному плану МДК 03.01:		122	
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)		288	
в том числе:			
лекции		58	
практические занятия		62	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)		4	
Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: дифференцированный зачет 3 семестр, 4 семестр :экзамен, квалификационный экзамен			
Консультации		2	
Учебная практика (по профилю специальности) ПП 03.01		36	
Производственная практика (по профилю специальности) ПП 03.01		72	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к материально - техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля ПМ 03 проводится:

а) в лаборатории твердотельной электроники, оснащенной следующим оборудованием:

Генератор TEKTRONIX AFG3252 с опцией AFG3252R5, генератор сигналов произвольной формы типа Tektronix AWG5012, модульный генератор импульсов Tektronix DTG 5274, мультиметр типа Agilent 34411A-3шт, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO4104, прецизионные мельтиметры типа Agilent 3458 A, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, цифровые запоминающие осциллографы типа Tektronix DPO4104, базовая платформа NI ELVIS для лабораторных работ,вакуумный насос 2Z-5, вольтметры универсальные В7-21А, источники питания типа Agilent E3648A, мультиметры Agilent 34411A, ноутбук Deil Latitude 3440 BTX (CA003L34406EM), осциллографы С1-93, осциллографы смешанного сигнала типа Tektronix MSO44101, принтер ОКТ-8, принтер HP LJ P1006, принтер лазерный A4 Kyosera Mita FS1128MFP+ADF МФУ, проектор NEC NP405G1, универсальные генераторы стандартных сигналов типа TEKTRONIX AFG3252, характериографы ТР-4805/3, экран DRAPER BARONEN HW100” NTSC MW White Case.

б) в Учебном центре профессиональных квалификаций на территории АО «Микрон», оснащенном следующим оборудованием:

	Наименование
1	Автоматизированное рабочее место, включающее: - установку УЗСА-12; - комплект визуального контроля; - контроллер Stepdrive-R4-Opto
2	Установка ORTHODYNE ELECTRONICS Model 20
3	Станция NI ELVIS II
4	Установка УЗСА-12
5	Измерительный комплекс SOVTEST ATE FT-17

б) на учебно - производственном участке АО «Ангстрем» на учебных рабочих местах с расположенным на них оборудованием:

1) Посадка пластин с готовыми структурами на адгезионный носитель (установки ЭМ-2008, ЭМ-2048);
2) Резка пластин с готовыми структурами на отдельные кристаллы (установка ЭМ-225);
3) Отбраковка кристаллов в процессе визуального контроля под микроскопом (микроскопы типа МБС, БИОЛАМ);
4) Монтаж кристаллов на основания методом посадки на эвтектику в защитной среде формир-газа (установки ЭМ-4085);
5) Разрушающий контроль прочности монтажа кристаллов на сдвиг и приварки проволочных выводов на отрыв (установка Dage 4000);
6) Присоединение проволочных выводов ультразвуковой микросваркой (установки Orthodyne Electronics M20 и M360, ЭМ-4340);
7) Герметизация изделий с помощью металлопластмассовых корпусов в процессе запрессовки (установки Fico Power Line, Fico MMS-i-90T);
8) Контрольно-измерительные и испытательные операции (установка ПКВ-2);
9) Контроль герметичности изделий с использованием вакуумного оборудования (установки УКГМ, ТИ1-50, МИКРО - 4).

Реализация профессионального модуля предполагае обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

4.2. Информационное обеспечение обучения

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:18.01.2025).

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: 18.01.2025)

Дополнительные источники:

1.Техническое обслуживание и ремонты оборудования. Решения НКМКНТМК-ЕВРАЗ : учебное пособие / под ред. В. В. Кондратьева, Н. Х. Мухатдинова, А. Б. Юрьева. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 128 с. + CD-R. — (Управление производством). - ISBN978-5-16-004039-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1840467 (дата обращения:17.01.2025)

Интернет - ресурсы

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

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса по ПМ 03 осуществляется в соответствии с расписанием занятий и содержанием соответствующих разделов основной профессиональной образовательной программы очной формы обучения, которая была разработана и утверждена колледжем самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе ФГОС СПО для специальности 11.02.13 «Твердотельная электроника».

Программа ПМ 03 обеспечивается учебно - методической документацией по разделам. Компетентностный подход в обучении предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация программы ПМ 03 обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Освоению ПМ 03 предшествует изучение учебной дисциплины МДК.02.01 «Технологии монтажа, регулировки, технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники», а также профессионального модуля ПМ.02 «Монтаж, регулировка, техническое обслуживание и эксплуатация технологического оборудования для изготовления изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники».

Учебная и производственная практика (по профилю специальности) ПП 03.01 является составной частью учебного процесса и имеют целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение необходимых умений и навыков практической работы по избранной специальности.

Обязательной формой итоговой аттестации по ПМ 03 является экзамен (квалификационный). Экзамен (квалификационный) проверяет готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и наличия у него необходимых компетенций. Экзамен (квалификационный) проводится по окончании освоения программы профессионального модуля и представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей. Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение обучающимися всех элементов программы ПМ 03.

Учет учебных достижений, обучающихся проводится при помощи различных форм текущего контроля: устный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно - педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу МДК 03.01: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю ПМ 03 «Осуществление технологического процесса производства изделий твердотельной электроники» и специальности11.02.13 «Твердотельная электроника».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно - педагогический состав: дипломированные специалисты -

преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника»; «Электронная техника»; «Электронное материаловедение»; «Электрорадиоизмерения»;«Информационные обеспечение профессиональной деятельности».

Мастера: наличие 5 - 6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (код и наименование освоенных профессиональных компетенции, формируемых в рамках ПМ)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.	Уметь осуществлять подготовку и запуск технологического оборудования, применяемого для изготовления ИТЭ. Знать типы и устройство оборудования для производства ИТЭ; правила запуска и эксплуатации технологического оборудования.	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% - неудовлетворительно (2), 50-69% - удовлетворительно (3), 70-84% - хорошо (4), 85-100% - отлично (5).

ПК 3 .2. Устанавливать, контролировать приборов квантовой электроники и фотоники.	Уметь устанавливать и контролировать параметры, изменять режимы работы технологического оборудования; регулировать параметры и режимы технологического оборудования. Знать параметры и режимы работы оборудования; порядок регулировки параметров и режимов оборудования; возможные причины отказов в работе технологического оборудования; техническую и технологическую документации; особенности конструкций разных видов ИТЭ; материалы и техпроцессы, методы пооперационного изготовления, режимы техпроцесса изготовления ИТЭ.	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% - неудовлетворительно (2), 50-69% - удовлетворительно (3), 70-84% - хорошо (4), 85-100% - отлично (5). 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% - хорошо (4),
ПК3.3.Выполнять операции технологического процесса производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники (по видам).	Уметь выполнять аварийное выключение технологическо - го оборудования; оформлять необходи - мую техническую документацию осуществлять входной контроль и подготовку материалов и изделий перед выполнением операций техпроцесса; выполнять операции техпроцесса производства ИТЭ в соответствии с ТД; корректировать параметры и режимы работы оборудования для исключения брака в ИТЭ. Знать влияние режимов техпроцесса изготовления на параметры и характеристики ИТЭ; виды дефектов ИТЭ, возникающих в техпроцессе; методику пооперационного контроля качества ИТЭ в техпроцессе; способы и нормативные требования оценки качества ИТЭ при визуальном и параметрическом контроле; устройство оптических микроскопов, контрольно - измерительных инструментов и	Тестирование, пояснение конструкционных чертежей оборудования и конкретных узлов, рассмотрение технологических карт и маршрутов изготовления изделий. Устный опрос, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа по оформлению конспекта, подготовка реферата. Для перевода процентного выполнения тестового задания в балльную оценку предлагается следующая шкала: 1-49% - неудовлетворительно (2), 50-69% - удовлетворительно (3), 70-84% - хорошо (4), 85-100% - отлично (5). 1-49% − неудовлетворительно (2), 50-69% − удовлетворительно (3), 70-84% - хорошо (4), 85-100% - отлично (5).

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Рабочая программа 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 30.04.2025 года, протокол № 6.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа / /С.Н. Литвинова /