

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.10.2026 17:21:06
Уникальный программный ключ:
488ddcd30399efca200d034e027f45455f6eb1b9

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



18 февраля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПП.04.02

ПМ. 04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям
служащих»

МДК.04.02 Освоение профессии «Оператор аддитивного оборудования»

Специальность среднего профессионального образования:
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 2 года 10 месяцев
на базе среднего общего образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 009BD2B5B7DC0794F9C207D6C8F586BD59
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 16.06.2026 по 09.09.2027

2026 год

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПП.04.02 ПМ 04 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ»

1.1. Место производственной практики в структуре образовательной программы.

Рабочая программа производственной практики ПП 04.02 является обязательным элементом обязательной части образовательной программы, разработанной в соответствии с ФГОС СПО и рабочей программой профессионального модуля ПМ 04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»; обеспечивающей их реализацию по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением». Производственная практика ПП.04.02 содержательно базируется на результатах освоения теоретического курса МДК.04.02 и первичных навыках, полученных в ходе учебной практики ПП.04.02. В отличие от учебной практики, проходящей в лабораториях учебного заведения, производственная практика реализуется на базе профильных ИТ-предприятий, конструкторских бюро и аддитивных производств (организаций-партнеров Колледжа ЭИ НИУ МИЭТ). Практика направлена на закрепление и углубление знаний, приобретение, систематизацию и верификацию устойчивого комплексного производственного опыта выполнения технологических задач в условиях реального производственного цикла.

1.2. Цели и задачи практики

Практика направлена на формирование у обучающихся практических профессиональных умений, приобретение первичных навыков по основному виду деятельности ПМ 04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

Выпускник, специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением», осваивает профессиональные компетенции, соответствующие основным видам деятельности:

Целью производственной практики ПП.04.02 является приобретение и систематизация устойчивого производственного опыта в области промышленного трехмерного компьютерного моделирования, сквозной технологической подготовки аддитивного производства, эксплуатации автоматизированных технологических установок послойного синтеза, а также постобработки изделий и контроля качества готовой продукции по стандартам ИТ- и машиностроительной индустрии.

Основные задачи:

Производственное проектирование: закрепление опыта объектного анализа, чтения и декомпозиции реальных сборочных чертежей и спецификаций деталей по стандартам ЕСКД; твердотельное 3D-моделирование изделий в промышленных САПР и верификация дефектов полигональных сеток (STL/OBJ/STEP);

Технологическая подготовка: проведение декларативной настройки и тонкой оптимизации технологических режимов работы оборудования в программах-слайсерах, расчет и проектирование сложных поддерживающих структур для деталей нависающей геометрии с целью минимизации отходов конструкционного пластика;

Эксплуатация и обслуживание: освоение и самостоятельное выполнение регламентов технического обслуживания, юстировки, механической калибровки рабочих платформ аддитивного оборудования по измерительным приборам, замена быстроизнашивающихся компонентов и заправка расходных материалов;

Управление циклом и контроль качества: непосредственное управление производственным циклом послойного аддитивного синтеза, мониторинг стабильности скоростных и

температурных режимов по системным логам; безопасное извлечение деталей, выполнение слесарно-механической и химической постобработки поверхностей; проведение комплексного инструментального контроля линейных размеров штатными средствами ОТК (штангенциркули, микрометры) на соответствие чертежу, ведение исполнительной и отчетной документации.

Планируемые результаты освоения производственной практики

Результаты освоения производственной практики соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

Перечень общих и профессиональных компетенций производственной практики ПП 04.02 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 4.4. Разрабатывать и подготавливать цифровые трехмерные модели изделий для аддитивного производства.

ПК 4.5. Осуществлять технологическую подготовку, калибровку и техническое обслуживание аддитивного оборудования.

ПК 4.6. Управлять процессом послойного синтеза и проводить контроль качества готовых изделий.

В результате освоения ПП.04.02 обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в	-

		профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения	-

	ситуациях	ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	
ПК 4.4.	– читать, анализировать и декомпозировать технические чертежи, конструкторские эскизы и спецификации деталей по стандартам ЕСКД; – выявлять и геометрически устранять дефекты полигональной сетки цифровых моделей перед их отправкой на производство	– физико-механические свойства, классификацию и правила хранения конструкционных материалов (полимеров, порошков, композитов) для аддитивного производства; – методы, алгоритмы, правила геометрического проектирования и программных сред трехмерного компьютерного моделирования	– проектирования и трехмерного компьютерного моделирования геометрических объектов несложных изделий в системах автоматизированного проектирования (САПР); – конвертации, экспорта и верификации цифровых трехмерных моделей в специализированных производственных форматах данных с контролем целостности полигональной сетки
ПК 4.5.	– рассчитывать необходимый объем конструкционного сырья и прогнозировать время работы оборудования на основе данных управляющей программы; – безопасно использовать слесарно-монтажный инструмент и приборы для технической подготовки и юстировки узлов аддитивного оборудования	– принцип работы, устройство, технологические параметры и режимы функционирования основных типов аддитивного оборудования; синтаксис, структуру, правила чтения и модификации команд управляющих программ (G-кода); – правила, государственных стандартов и	– разработки управляющих программ (команд G-кода) для аддитивных установок в специализированном программном обеспечении; - декларативной настройке технологических параметров послойного аддитивного синтеза и оптимальной пространственной ориентации моделей на рабочей платформе; – проведения базовой калибровки,

		унифицированных форм ведения технической, учетной и исполнительной документации в аддитивном производстве; – правила техники безопасности, пожарной, промышленной и электробезопасности, а также нормы охраны труда при эксплуатации технологического аддитивного оборудования	юстировки, технического обслуживания и заправки расходными материалами установок послойного синтеза; – заполнения и ведения технической, учетной и исполнительной документации по эксплуатации аддитивного оборудования и расходу сырья
ПК 4.6.	– контролировать стабильность температурных, скоростных и технологических режимов работы оборудования в ходе производственного цикла; – выявлять, классифицировать и описывать дефекты аддитивного синтеза (расслоение, деформацию, недозэкструзию) и сопоставлять фактические размеры изделий с чертежом	– методы, инструменты, измерительные приборы и стандарты контроля качества и геометрической точности готовой продукции; – виды производственного брака при послойном синтезе, причины его возникновения, способы предотвращения и устранения; – правила техники безопасности, пожарной, промышленной и электробезопасности, а также нормы охраны труда при эксплуатации технологического аддитивного оборудования	– безопасного извлечения готовых деталей из рабочей зоны оборудования и проведения их механической и химической постобработки; – проведения инструментально го контроля линейных размеров, геометрической точности и визуальной дефектовки готовой продукции

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Виды работ	Количество	Формирование умений,	Формируемые
------------	------------	----------------------	-------------

	времени(час/нед)	практического опыта/Содержание выполняемых работ	компетенции
Анализ конструкторской документации предприятия, геометрическое моделирование изделий в САПР и очистка полигональных сеток.	12	Прохождение обязательного вводного и производственного инструктажа по технике безопасности, пожарной, промышленной и электробезопасности на предприятии. Комплексный анализ, чтение и декомпозиция сложных машиностроительных чертежей, конструкторских эскизов и спецификаций деталей по стандартам ЕСКД. Проектирование и разработка точных трехмерных твердотельных компьютерных моделей изделий в промышленных САПР (CAD-системах). Конвертация файлов в производственные форматы (STL, OBJ, STEP). Проведение автоматизированной и ручной верификации полигональной сетки, выявление и исправление геометрических дефектов (инвертированные нормали, незакрытые контуры, пересечения граней) перед запуском в производство.	ПК 4.4 ОК 01, ОК 02
Конфигурирование технологических параметров послойного синтеза, оптимизация программного G-кода, проведение калибровки и ТО оборудования.	12	Анализ физико-механических и химических свойств конструкционных материалов, подбор оптимального типа расходного сырья (полимеров, композитов) под конкретную производственную задачу предприятия. Импорт файлов в ПО слайсера, пространственная ориентация деталей на рабочей платформе и ручное конфигурирование поддерживающих структур для деталей сложной нависающей	ПК 4.5 ОК 01, ОК 02, ОК 07

		геометрии с целью минимизации расхода материалов и сокращения временных затрат. Тонкая декларативная настройка технологических параметров послойного наплавления (высота слоев, плотность заполнения внутренних структур, температурные профили сопла и стола). Автоматическая генерация и ручная оптимизация стартовых/финишных команд управляющего G-кода. Выполнение планового регламентного технического обслуживания, калибровки, механической юстировки и выравнивания рабочих платформ промышленных аддитивных установок по измерительным щупам.	
Мониторинг процесса послойного наплавления, выполнение финишной обработки деталей и ведение приемосдаточной документации ОТК.	12	Подготовка рабочего пространства, загрузка управляющих программ G-кода в память оборудования и запуск производственного цикла. Непрерывный мониторинг стабильности температурных, скоростных и кинематических режимов работы установок по логам оборудования в ходе послойного синтеза. Оперативное выявление, классификация и регистрация дефектов на начальных этапах построения (смещение слоев, недоэкструзия, расслоение) для предотвращения избыточных потерь сырья. Безопасное извлечение готовых деталей из рабочей зоны по окончании цикла. Проведение механической (удаление поддержек слесарным инструментом, шлифовка) и химической постобработки	ПК 4.6 ОК 01, ОК 04, ОК 07

		поверхностей изделий для достижения требуемой шероховатости. Проведение инструментального контроля линейных размеров и геометрической точности готовой продукции с помощью штангенциркулей и микрометров. Сравнение фактических размеров с чертежом, заполнение журналов работы оборудования, расхода сырья и оформление итогового технического паспорта (ведомости контроля качества) готовой партии изделий.	
--	--	--	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Общие требования для реализации практической подготовки.

3.1.1 Практическая подготовка организована при реализации дисциплин (модулей) и осуществляется непосредственно как в образовательной организации, так и в организациях, осуществляющие деятельность по профилю образовательной программы (профильных организациях).

3.1.2. Реализация компонентов образовательной программы в форме практической подготовки осуществляется непрерывно, либо путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и календарным учебным планом.

3.1.3. При реализации дисциплин (модулей) практическая подготовка предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

3.1.4. При проведении практического обучения практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

3.1.5. В соответствии с ФГОС СПО практическая подготовка является обязательной частью ОП по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением» и представляет собой особый вид производственной деятельности, непосредственно ориентированный на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практическая подготовка закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Производственная практика ПП.04.02 ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих». Объем практики: 36 часов. Цель практики: формирование у обучающихся профессиональных компетенций, приобретение опыта практической работы по специальности.

ПП.04.02 ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,

должностям служащих» реализуется в обязательной и вариативной части образовательной программы по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением» очной формы обучения. По очной форме обучения в 4 семестре в обязательной части ОП.

В соответствии с результатами обучения задачами данной практики является формирование следующих компетенций:

ПК 4.4. Разрабатывать и подготавливать цифровые трехмерные модели изделий для аддитивного производства.

ПК 4.5. Осуществлять технологическую подготовку, калибровку и техническое обслуживание аддитивного оборудования.

ПК 4.6. Управлять процессом послойного синтеза и проводить контроль качества готовых изделий.

Производственная практика ПП.04.02 ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» проводится на базе профильных организаций и/или на базе организации реализуется согласно графику учебного процесса в период освоения профессионального модуля.

Производственная практика ПП.04.02 проводится в форме работы студентов, направленной на ознакомление с особенностями профессиональной работы, включая выполнение ими временных разовых и постоянных заданий.

В обязанности руководителя практики входит:

- разработка и ежегодное обновление содержания программы производственной практики;

- контроль реализации программы и условий проведения производственной практики;

- оформление отчетных документов по производственной практике.

Студенты при прохождении производственной практики обязаны полностью выполнять задания, предусмотренные программой производственной практики. Текущий контроль результатов освоения программы практики осуществляется руководителем практики в процессе выполнения обучающимися заданий. В результате освоения программы производственной практики студенты проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Для прохождения промежуточной аттестации каждый обучающийся оформляет творческие работы, выполненные во время прохождения производственной практики.

Промежуточная аттестация по итогам производственной практики проводится в рамках отведенных часов на освоение программы практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются в соответствии с учебным планом при освоении профессионального модуля. Период проведения практики включается в график учебного процесса. Для прохождения практики студенту предоставляется право выбора базы практики.

Студенты при прохождении производственной практики в организациях обязаны:

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать действующие в организациях правила внутреннего трудового распорядка;
- изучать и строго соблюдать нормы охраны труда и правила пожарной безопасности.

Организацию и руководство практикой по профилю специальности осуществляют руководители практики от Колледжа и от организации.

Направление на практику оформляется приказом по Колледжу с указанием закрепления каждого студента за организацией, вида и сроков прохождения практики, руководителя

практики от Колледжа.

Промежуточная аттестация по производственной практике проходит в форме дифференцированного зачета на основе: наличия положительного аттестационного листа; заполненного дневника практики, содержащего положительную характеристику студента.

3.2. Оснащение баз практического обучения.

3.2.1. Практическое обучение является обязательным разделом программы подготовки по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением». Оно представляет собой вид производственной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Базы практического обучения должны обеспечивать прохождение практической подготовки всеми обучающимися в соответствии с учебным планом.

3.2.2. Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Места производственной практики обеспечивают выполнение видов профессиональной деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования под руководством высококвалифицированных специалистов-наставников. Оборудование и техническое оснащение рабочих мест производственной практики на предприятиях должно соответствовать содержанию деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

3.2.3. Организации, на базе которых осуществляется практическое обучение: учебно-производственные участки: АО «Микрон», АО "Ангстрем", АО «ГК «Электронинвест», АО «Завод ПРОТОН», ООО "КОМПНЕТ", ООО "ТехноСофт", АО "НУП "ЭСТО", АО "НПО Ангстрем", АО «Зеленоградский нанотехнологический центр», ООО «НМ-Тех», АО "НИИ "Субмикрон", ООО "Компания "ЭЛТА", ФГУП ВНИИФТРИ, АО НИИТМ, ООО НУП ЭЛЕМЕР, ООО "МикроЭМ Технологии", Резонит, РЕЗОНИТ ПЛЮС, АО "СЭМЗ", ООО ИНТЕХПРО, АО НИИМЭ, ООО ЭДКОМ, АО "ДИЗАЙН ЦЕНТР "СОЮЗ", ООО "Степень Свободы", АО "ПКК Миландр", ООО "Модульные измерительные решения", ООО "НОВА СПБ", ФГБОУ ДПО ИРПО, ООО "ПИКС Роботикс", ООО "Алгоритмика", ООО "ЭСТИКА", АО "ЗАВОД "КОМПОНЕНТ", ООО ТЕРМОИНТЕХ, АО "Российские космические системы", ФГБУ ФНКЦ МРиК ФМБА, ООО "Роксис", ООО "АЛИТИКС", АО НПЦ ЭЛВИС, ООО "Секьюризор", АО "НПО Стеклопластик им. Н.Н. Трофимова", НТЦ ЭЛИНС, ИП Леонов Данила Игоревич, ГБУ ОКЦ ЗелАО, ООО КРАФТВЭЙ, ООО "АКТИВНАЯ ФОТОНИКА", ГБОУ ДО ЗДТДиМ, ООО «Диагностика-М», ООО «ПепсиКо Холдинг», государственные образовательные организации, подведомственные Департаменту образования города Москвы.

3.3. Требования к практической подготовке обучающихся

3.3.1. Практическая подготовка при реализации образовательных программ среднего профессионального образования направлена на совершенствование модели практико-ориентированного обучения, усиление роли работодателей при подготовке специалистов среднего звена путем расширения компонентов (частей) образовательных программ, предусматривающих моделирование условий, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также обеспечения условий для получения обучающимися

практических навыков и компетенций, соответствующих требованиям, предъявляемым работодателями к квалификациям специалистов, рабочих.

3.3.2. Колледже ЭИ самостоятельно проектирует реализацию образовательной программы и ее отдельных частей (дисциплины, междисциплинарные модули, междисциплинарные курсы, профессиональные модули, практика и другие компоненты) совместно с работодателями (профильной организацией) в форме практической подготовки с учетом требований ФГОС СПО и специфики получаемой профессии/специальности.

3.3.3. Образовательная деятельность в форме практической подготовки: реализуется на рабочем месте предприятия опорного работодателя (профильной организации) при проведении практических и лабораторных занятий, выполнении курсового проектирования, всех видов практики и иных видов производственной деятельности; предусматривает демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным; может включать в себя отдельные лекции, семинары, мастер-классы, которые предусматривают передачу обучающимся производственной информации, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

3.3.4. Образовательная деятельность в форме практической подготовки организована на любом курсе обучения, охватывая дисциплины, междисциплинарные модули, профессиональные модули, все виды практического обучения, предусмотренные учебным планом образовательной программы.

3.3.5. Практическая подготовка организуется в учебных, учебно - производственных лабораториях, мастерских, учебных базах практической подготовки и иных структурных подразделениях Университета, а также в специально оборудованных помещениях (рабочих местах) профильных организаций на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией (работодателем), осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы.

3.3.6. Результаты освоения образовательной программы (ее отдельных частей) могут быть оценены в рамках промежуточной и государственной итоговой аттестации, организованных в форме демонстрационного экзамена, в том числе на рабочем месте работодателя (профильной организации).

3.4. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие производственной аудитории, лаборатории для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованной специализированной мебелью по количеству обучающихся и рабочим местом преподавателя, учебно-производственных участков для выполнения сквозных коммерческих проектов разработки баз данных (от сбора требований до развертывания готовой структуры) силами обучающихся под руководством наставников от индустрии.

ПП.04.02 ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» требует наличия Цифровой интегрированной лаборатории, оснащенной в соответствии с приложением 3 ПОП, п. 6.1.2. Примерной образовательной программы по специальности

Все виды производственной деятельности обучающихся, предусмотренные учебным планом,

в рамках настоящего профессионального модуля, включая промежуточную аттестацию, обеспечены расходными материалами. Помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Колледжа электроники и информатики.

Оснащение кабинета «Самостоятельная и воспитательная работа»:

Посадочные места по количеству обучающихся: секция стола складная мобильная CM1, Ш800, белый, кресло- трансформер RIVA CHAIR 1821 пластик белый.

Рабочее место преподавателя: стол на металлокаркасе ONIX-П П О.МР-SP-4.7 белый бриллиант/бел. Ш1580, стол на металлокаркасе ONIX-П О.МР-SP-1.7 белый бриллиант/белый Ш980, кресло EChair-225 PTW_TW11 сетка/ткань черный.

Моноблок MSI PRO AM242P 14M-668XRU 23.8" Full HD i7 14700/16Gb/SSD512Gb UHDG 770/noOS/kb/m/белый.

Комплект клавиатура и мышь A4tech Fstyler F1010 белый/серый USB.

МФУ Kyocera M2540DN: Технология печати: лазерный. Тип печати: черно-белый. Формат печати: А4. Размещение: настольный. Цвет: белый/серый. Печать: Скорость печати А4 (ч/б): до 40 стр/мин. Время разогрева :17 с. Время печати первой страницы А4 (ч/б): 6.4 с

Разрешение печати (ч/б): 1200 x 1200 dpi. Нагрузка (А4, в месяц): до 50000 листов. Стандартный лоток подачи: 250 листов. Стандартный выходной лоток: 150 листов. Лоток ручной подачи: 100 листов. Возможности печати: Автоматическая двусторонняя печать в стандартной комплектации. Тип сканера: планшетный/протяжный. Устройство автоподачи: двустороннее реверсивное. Емкость устройства автоподачи:50 лист. Макс. формат оригинала сканирования: А4. Макс. размер сканирования:216x297 мм. Разрешение сканера:600x600 dpi. Объем памяти:1024 Мб. Частота процессора:1000 МГц. Лоток подачи:250 лист. Интерфейсы: USB, Ethernet RJ-45.

Рельсовая система РС-75: Материал профиля - анодированный алюминий. Цвет профиля – серебристый. Количество рабочих поверхностей - 4. Количество неподвижных рабочих поверхностей -2. Количество подвижных рабочих поверхностей – 2.

Интерактивная панель EDFLAT EDF75TP01: Android 13.0, Cortex A76*4+A55*4, 2.4ГГц, 32 Гб, DDR4 256 Гб, 75 дюймов.

Комплект документации, методическое обеспечение: стенды по охране труда, техники безопасности и правилам поведения в кабинете.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Образовательная организация обеспечена необходимым для изучения настоящего профессионального модуля комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение.

Перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: Операционная система (Microsoft Windows 10), ПО для просмотра документов в формате PDF (Adobe Reader DC), ПО для архивации (7-zip), ПО офисный пакет (Microsoft office 2021), ПО веб-браузер (Яндекс Браузер, Google Chrome), ПО редактор диаграмм (draw.io), ПО Системы контроля версий (Git), Программная платформа (NET, Java SE Development Kit), ПО среда разработки (Microsoft Visual Studio Professional, PyCharm Professional Edition), Среда для разработки графических интерфейсов (Kivy Designer), Текстовый редактор (Sublime Text, Visual Studio Code), Клиент для работы с API

(Postman), ПО СУБД (PostgreSQL, DBeaver Community), Программное обеспечение для записи экрана (OBS Studio), Эмулятор выполняемой среды (VirtualBox, VMWare Workstation), Набор средств разработки (Node.js), ПО Система резервного копирования (RuBackup, Handy Backup или аналоги), ПО для мониторинга и визуализации (Zabbix, Prometheus или аналоги), ПО Среда проектирования схем (PlantUML или аналоги), ПО Среда разработки и тестирования (IntelliJ IDEA Community Edition или аналоги).

3.5. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы производственной практики библиотечный фонд колледжа ЭИ укомплектован печатными и/или электронными учебниками и разработанными в комплекте с ними учебными пособиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в настоящей рабочей программе профессионального модуля, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующий профессиональный модуль, рекомендованными к использованию образовательными и информационными ресурсами, при реализации ПП 04.02 ПМ.04. При реализации программы производственной практики используются электронные образовательные ресурсы, рекомендованные к использованию при реализации образовательных программ среднего общего образования, не старше пяти лет с момента издания.

В колледже ЭИ используется информационно-образовательная среда и возможна замена печатного библиотечного фонда предоставлением права одновременного доступа не менее 25 процентов, обучающихся к цифровой (электронной) библиотеке. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в настоящей рабочей программе и подлежит обновлению (при необходимости).

При реализации производственной практики применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии на основании положения об электронной информационно-образовательной среде в Колледже электроники и информатики МИЭТ.

Не допускается реализация образовательной программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными учебными изданиями, адаптированными при необходимости для обучения указанных обучающихся.

3.6. Кадровое обеспечение образовательного процесса.

Общие требования к руководителям практики от образовательной организации:

Требования к кадровым условиям реализации производственной практики установлены в п.4.5. соответствующего ФГОС СПО.

Реализация производственной практики обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации профессионального модуля на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, указанной в пункте 1.14 ФГОС СПО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее одного года).

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или)

профессиональных стандартах.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, указанной в пункте 1.14 ФГОС СПО, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в части промышленного ПО и САПР) или 15 Машиностроение, а также 22 Технологии материалов, при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее одного года в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.14 ФГОС СПО, в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися настоящего профессионального модуля образовательной программы, составляет не менее 25 %.

Общие требования к руководителям практики от профильной организации:

Непосредственное руководство на рабочем месте осуществляется квалифицированными сотрудниками профильного предприятия (назначаются приказом директора организации).

Наставники должны являться действующими руководителями или работниками производственных, конструкторских или научно-исследовательских подразделений, занимающихся трехмерным компьютерным моделированием, технологической подготовкой, эксплуатацией программно-аппаратных комплексов послойного аддитивного синтеза, а также постобработкой и контролем качества готовых изделий (в должностях: оператор аддитивных установок / 3D-печати, инженер-технолог по аддитивному производству, специалист по трехмерному моделированию (CAD/CAM-инженер), техник/инженер по обслуживанию цифрового производственного оборудования, контролер качества ОТК в машиностроении).

Направление деятельности наставников должно строго соответствовать областям профессиональной деятельности: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в части промышленного ПО и САПР) или 15 Машиностроение, а также 22 Технологии материалов.

Обязательным требованием к наставнику со стороны предприятия является наличие стажа работы в данной профессиональной области не менее одного года.

3.7. Основные печатные и/или электронные издания

1. Григорьянц А.Г. Аддитивные технологии в производстве изделий: учебник для среднего профессионального образования / А.Г. Григорьянц И.Н. Шиганов, А.И. Мисюров. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 210 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10512-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт.
2. Ловыгин, А.А. Современный станок с ЧПУ и работа на нем: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.А. Ловыгин, Т. Е. Васильев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15993-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт.
3. Ляпков, А.А. Современные аддитивные технологии: учебное пособие / А. А. Ляпков. — Москва: КноРус, 2024. — 232 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN

978-5-406-12345-6. — Текст: электронный // ЭБС Znanium.

4. Суворов, А.П. Создание трехмерных моделей для аддитивного производства на основе полигонального моделирования: лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.П. Суворов. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 112 с.(Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-504-19412-2. — Текст: электронный // ЭБС Лань.

3.8. Дополнительные источники

Перечень профессиональных баз, информационных справочных систем

1.Znaniy.com: Электронно-библиотечная система: [сайт]. – Москва, ООО «ЗНАНИУМ» 2011-2026 – [URL:https://new.znaniy.com/](https://new.znaniy.com/)(дата обращения: 26.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

2.ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, ООО «Электронное издательство Юрайт» 2020 – URL: <https://urait.ru/author/list?partner=450217DE-BE2D-46F5-BB25-9C69E84103EE> (дата обращения: 26.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

3.Электронно – библиотечная система Лань: [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011-2026 –. URL: <https://e.lanbook.com/>(дата обращения: 26.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

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 обучающимися профессиональных компетенций;
- характеристика на обучающегося по освоению профессиональных компетенций в период прохождения практики;
- дневник практики с приложением.
- отчет по практике, утвержденный организацией.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6	«Отлично»: проведен безошибочный анализ чертежей по ЕСКД; разработанная в САПР 3D-модель полностью соответствует заданию; полигональная сетка (STL) верифицирована и очищена от дефектов; в слайсере проведена оптимальная пространственная ориентация и спроектированы поддержки, обеспечившие полное отсутствие брака и минимальный расход пластика; управляющий G-код эффективен; калибровка и ТО выполнены самостоятельно; инструментальный контроль линейных размеров проведен с точностью до 0,01 мм; исполнительная документация заполнена идеально.	Экспертная проверка итогового технического отчета по практике ПП.04.02. Контрольный замер геометрических параметров изготовленных на предприятии образцов деталей. Разбор данных аттестационного листа и экспертной характеристики от наставника профильной

	«Хорошо»: проведен базовый анализ чертежа; 3D-модель в САПР построена верно; явные дефекты полигональной сетки устранены; в слайсере настроены автоматические поддержки и стандартные технологические режимы печати; сгенерированный G-код работоспособен; калибровка и ТО принтера выполнены с незначительными подсказками наставника; уровень брака при печати не превысил норму (до 5%); контроль размеров проведен верно. «Удовлетворительно»: чертеж детали проанализирован с ошибками; созданная 3D-модель содержит нарушения пропорций; конвертация STL выполнена с дефектами сетки; модель в слайсере ориентирована неоптимально, что привело к повышенному расходу сырья или деформации изделия (уровень брака выше 10%); управляющая программа содержит ошибки в G-коде; обслуживание принтера выполнено с нарушениями; измерительный контроль размеров проведен небрежно.	организации. Проверка ведения рабоче-эксплуатационного Дневника практики
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Оценка «Отлично»: демонстрирует абсолютную самостоятельность при выборе аналитических подходов и алгоритмов решения нестандартных производственных задач; в полном объеме самостоятельно владеет профильным ИТ- и CAD/CAM софтом; проявляет высокую эффективность при работе в производственном коллективе; минимизирует материальные и временные потери предприятия за счет ручной оптимизации поддержек для жесткой экономии сырья в слайсере. «Хорошо»: самостоятельно решает стандартные профессиональные задачи, к сложным привлекает наставника; уверенно использует ИТ-инструментарий для выполнения повседневных обязанностей; эффективно взаимодействует с коллегами, соблюдает регламенты командной работы; контролирует расход материалов (сырья, времени) в рамках установленных предприятием нормативов. «Удовлетворительно»: при решении большинства задач требует постоянного контроля со стороны наставника; базовый ИТ-софт использует с затруднениями; в командном взаимодействии пассивен; допускает нерациональный расход материалов, игнорирует принципы бережливого производства ресурсов	Собеседование в процессе защиты отчета перед аттестационной комиссией Колледжа ЭИ. Наблюдение наставника от предприятия за выполнением ежедневных обязанностей в производственной среде ИТ-компаний.

Рабочая программа производственной практики ПП 04.02 профессионального модуля ПМ.04. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» по специальности среднего профессионального образования 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением» разработана и утверждена в колледже электроники и информатики НИУ МИЭТ 02.02.2026, протокол № 3.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с директором колледжа ЭИ НИУ МИЭТ

Директор колледжа /  / С.Н. Литвинова /