

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Трехгорный технологический институт–
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ



Зам. директора
Т.В. Труфанова

«29» октября 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПП.02
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.02 «ПОДГОТОВКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИЗГО-
ТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА УЧАСТКАХ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОД-
СТВА»**

Специальность: 15.02.09. «Аддитивные технологии»

Квалификация выпускника: техник-технолог

Форма обучения: очная

Трехгорный
2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы производственной практики	3
2. Структура и содержание производственной практики	8
3. Условия реализации производственной практики	9
4. Контроль и оценка результатов освоения производственной практики	11
Лист изменений	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа производственной практики профессионального модуля (далее рабочая программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы и разработана в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии» СПО базовой подготовки в части освоения профессионального цикла: «Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 2.1	Проводить входной контроль исходного сырья
ПК 2.2	Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках
ПК 2.3	Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками
ПК 2.4	Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы
ПК 2.5	Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов
ПК 2.6	Диагностировать неисправности аддитивных установок
ПК 2.7	Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок

1.2. Место производственной практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Производственная практика ПП.02 является частью профессионального модуля по основному виду деятельности «Подготовка, организация производства и

изготовление изделий на участках аддитивного производства» и входит в профессиональный цикл образовательной программы.

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки.

1.3. Требования к результатам освоения производственной практики

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен:

Вид деятельности: Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и/или технического заданий с помощью систем автоматизированного проектирования		Коды формируемых компетенций
Иметь практический опыт	– осуществление процедур входного контроля исходного сырья и определение его расхода; – подготовки аддитивных установок к работе; – подготовки и загрузки необходимых материалов; – контроль процесса создания изделия на аддитивной установке; – организации работы участка аддитивного производства; – контроля технологического процесса аддитивной установки; – выполнения работ по доработке и финишной обработке изделий, созданных с помощью аддитивных технологий, с использованием станков, в том числе с числовым программным управлением, а также инструментов и оборудования для механической обработки и ручного инструмента; – проверки готовых изделий на соответствие технической документации с использованием измерительных приборов; – выявления и устранения неисправностей аддитивных установок; – диагностического контроля технического состояния аддитивных установок; – проведения технического обслуживания аддитивных установок.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7
Уметь	– выбирать виды и типы материалов для аддитивных установок; – выполнять измерения и контроль параметров изделий; – определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; – осуществлять сбор данных о текущем	

	уровне расхода исходных материалов с помощью датчиков, установленных на аддитивных установках; – выбирать технологию послойного синтеза; – выполнять настройку и очистку оборудования перед началом работы и после завершения использования; – осуществлять выбор параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; – извлекать готовые изделия из рабочей зоны аддитивной установки; – оптимизировать загрузку оборудования; – оценивать состояние безопасности на рабочем месте; – анализировать возможные отказы оборудования и нарушения технологических процессов.	
Знать	– виды и типы материалов для аддитивных установок; – методы входного контроля; – методы контроля готовых изделий.	

Воспитательная работа

Профессиональный модуль специальность 15.02.09 «Аддитивные технологии»		
Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала производственной дисциплины
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для формирования социальной ответственности за результаты исследований и их последствия, разви-

		тия исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20) ; - формирование способно-	1.Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидер-

	сти и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	ства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы
	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уровне пользователям.
Профессиональное воспитание	Профессиональный модуль по УГНС 15.00.00 «Машиностроение»:	
	- формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянно-му самосовершенствованию (B31); - формирование культуры решения изобретательских задач (B32)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для: - формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании

		и создании конкурентоспособной машиностроительной продукции; - формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области создания новых современных образцов технологических машин и комплексов с применением современных компьютерных CAD/CAM/CAE-,PDM- и PLM- систем через содержание дисциплин и практик, акцентирование учебных заданий, групповое решение практических задач, учебных проектов, прохождение практик на конкретных рабочих местах, ознакомление с современными технологиями промышленного производства. 2.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.
--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1 Структура производственной практики

Коды формируемых компетенций	Наименования разделов профессионального модуля, производственной практики	Кол-во часов	Сроки проведения производственной практики Курс(семестр)
ПК 2.1-2.7	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства	72	4(7)
Итого		72	

2.2 Содержание производственной практики

Код ПК	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, самостоятельная работа	Объем в часах
1	2	3	4
ПК2.1-2.7	ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства		
	МДК 02.01. Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий	Виды работ Изучение видов аддитивных установок Изучение программного обеспечения аддитивных установок предприятия Ознакомление с исходных сырьем для работы на аддитивных установках предприятия	108
	МДК 02.02. Ведение технологического процесса на аддитивных установках	Виды работ Виды технологических процессов Способы изготовления деталей на аддитивных установках Написание технологических процессов	
	МДК 02.03. Техническое обслуживание аддитивных установок	Виды работ Калибровка 3D-принтеров Подготовка к работе аддитивных установок Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку установок для аддитивного производства Регулировка элементов аддитивных установок Производить диагностику аддитивной установки и определение его ресурсов	108
	МДК 02.04. Методы финишной обработки и контроля качества изделий аддитивного производства	Виды работ Способы финишной обработки Методы контроля качества Методы исправления дефектов детали	
			123

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1 Требования к условиям допуска обучающихся к производственной практике

К производственной практике ПМ.02 Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства допускаются обучающиеся, освоившие и имеющие положительные оценки по МДК модуля.

3. 2. Требования к материально-техническому обеспечению производственной практики

1. Участок 3D-печати для проведения практических занятий в форме практической подготовки

- 3D-принтер СЛС-МПК-310 – 1 шт.
- Узел ввода – 1 шт.
- Пылесос во взрывозащищенном исполнении – 1 шт.
- Система удаления порошка из зоны построения – 1 шт.
- Станция просеивания и очистки порошка – 1 шт.
- Система загрузки порошка в бункеры – 1 шт.
- 3D-сканер -1 шт.
- Печь для т/о – 1 шт.
- Пескоструйная камера – 1 шт.
- Модуль распаковки порошка – 1 шт.
- Чиллер – 1 шт.
- Оборудование для остывания сборки – 1 шт.
- Компрессор+осушитель+система фильтрации – 1 шт.
- Шкаф сухого хранения – 2 шт.
- Стол – 3 шт.
- Стол слесарный – 1 шт.
- Рабочее место оператора (стол+ПК – принтер) – 1 шт.

2. Участок испытаний для проведения практических занятий в форме практической подготовки

- FDM 3D-принтер E91A.4962 – 1 шт.
- SLA 3D-принтер Anycubic Photon Mono M5S Pro – 1 шт.
- Верстак слесарный – 1 шт.
- Стул – 1 шт.
- Ноутбук – 1 шт.

3. Помещение для тарировки ключей для проведения практических занятий в форме практической подготовки

- FDM 3D-принтер E91A.4962 – 1 шт.
- SLA 3D-принтер Anycubic Photon Mono M5S Pro – 1 шт.
- Верстак слесарный – 1 шт.
- Стул – 1 шт.
- Ноутбук – 1 шт.

4. Помещение для самостоятельной работы. Библиотека ТТИ НИЯУ МИФИ, читальный зал с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде

- Компьютер Дабл Ю Office Intel Pentium G3220/H81/DDR3 – 2 шт.
- Моноблок Lenovo S40-40 21.5" FHD CelDC – 8 шт. (обеспечены лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением, в том числе отечественного производства).
- Проектор.
- Экран.
- Принтер.
- Выставочные шкафы – 4 шт.
- Столы ученические – 12 шт.
- Стулья ученические – 24 шт.

3.3. Требования к информационному обеспечению производственной практики

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 145 с. — (Про-

фессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/568757>

2. Основы автоматизации технологических процессов : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Шагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 141 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21707-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/581944>

3. Шерышев, М. А. Технология переработки полимеров: изделия из полимерных листов, пленок : учебник для среднего профессионального образования / М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 644 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18234-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568827>

Дополнительные источники:

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18482-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560783>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Текущий контроль и оценка результатов освоения обучающимися производственной практики ПП.02 по профессиональному модулю ПМ.02 основного вида деятельности «Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства» осуществляется руководителем практики (сотрудником профильной организации, заведующим лабораторией, масте-

ром производственного обучения, преподавателем) в процессе выполнения обучающимися видов работ и практических заданий.

Документом, подтверждающим прохождение практики обучающимся, является отчет по практике, оформленный в соответствии с методическими указаниями «Правила оформления и нормоконтроля аттестационных работ студента».

В течение практики студент обязан вести дневник, в котором в соответствии с индивидуальным заданием необходимо фиксировать этапы работы, рабочие задания и основные результаты выполненной работы. Отчет по практике должен содержать характеристику студента, составленную руководителем практики и заверенную печатью профильной организации прохождения практики, с указанием уровня освоенных компетенций за период практики.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении общей успеваемости студентов по итогам экзаменационной сессии.

Студент, получивший отрицательный отзыв о работе, не предоставивший отчет по практике или получивший неудовлетворительную оценку при защите зачета по практике получает оценку «неудовлетворительно».

Формой промежуточной аттестации по производственной практике является дифференцированный зачет.

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1	– умеет проводить входной контроль исходного сырья для аддитивного производства	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических работ, практической подготовки, курсового проектирования, интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач. Текущий контроль: - защита отчетов по практическим работам; - оценка заданий для самостоятельной работы - экспертная оценка де-
ПК 2.2	– способен запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках	
ПК 2.3	– умеет организовывать работу и обеспечивать выполнение технологического процесса при изготовлении изделий	
ПК 2.4	– умеет осуществлять контроль работы аддитивных установок, с применением технологического оборудования и ручных инструментов	
ПК 2.5	– умеет выявлять дефекты, производить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов	
ПК 2.6	– способен выявлять и устранять неисправности	

	установок для аддитивного производства	монстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических занятий, производственной и производственной практики Промежуточная аттестация: - экспертная оценка выполнения практических заданий на экзамене по МДК; - экспертная оценка отчетов по производственной и производственной практике
ПК 2.7	– способен осуществлять техническое обслуживание и ремонт аддитивных установок	
ОК 01	– умеет эффективно искать и анализировать требуемую информацию; – умеет обосновывать выбор решения поставленной задачи; – способен предлагать варианты решения нетривиальных задач профессиональной деятельности	
ОК 02	– умеет определять задачи поиска информации; – умеет определять необходимые источники информации; – способен выделять наиболее значимое в перечне информации; – способен оценивать практическую значимость результатов поиска; – умеет пользоваться различными источниками, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач; – способен проводить эффективный анализ и выбор информации для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 04	– умеет работать в команде и коллективе, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством и другими обучающимися	
ОК 09	– способен понимать общий смысл четко произнесенных на английском языке высказываний на профессиональные темы, понимать тексты на английском языке на базовые профессиональные темы, участвовать в диалогах на профессиональные темы. – умеет обосновывать и объяснять свои действия	

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Изменение	Номер страницы	Дата утверждения, № протокола	Подпись
1				
2				
3				