

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.03
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.03 «РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОД-
СТВА ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

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	12
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: «Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий» 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 3.1	Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства
ПК 3.2	Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок
ПК 3.3	Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям

1.2. Место производственной практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Производственная практика ПП.03 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 технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий		Коды формируемых компетенций
Иметь практический опыт	– использования конструкторской документации для проектирования маршрутного технологического процесса; – составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в зависимости от требований, предъявляемых к изделию; – проектирования операций аддитивного производства; – оформления технологической документации на операции аддитивного производства; – анализа проблем совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов; – разработки управляющих программ создания изделий на аддитивных установках; – разработки технологической документации.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3
Уметь	– анализировать документацию на проектирование стандартного изделия аддитивного производства; – анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; – работать с текстовыми и графическими редакторами, системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами автоматизации подготовки и управления производства (CAM); – проектировать технологические операции, включая операции аддитивного производства; – выбирать технологическую базу, формировать маршрут технологического процесса; – разрабатывать и оформлять технологические документы; – согласовывать технологические требования при выполнении технологических операций; – осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструктор-	

	ских и технологических документов о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства.	
Знать	– виды и типы технологических документов; – правила и нормы заполнения технологической и конструкторской документации; – 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, развития 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 профессию	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования у

	нальный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	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 способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного мышления, навыков организации кол-	1.Использование воспитательного потенциала дисциплины профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, 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.

	лективной проектной деятельности (B22)	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 формирование 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 3.1-3.2	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий	72	4(8)
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
ПК3.1-3.2	ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий		108
	МДК 03.01. Основы разработки технологического процесса производства изделий с приме-	Виды работ Изучение технологической документации. Изучение правил и норм заполнения технологической документации. Изучение и написание технологических процессов.	

	нием аддитивных установок		
--	---------------------------	--	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Требования к условиям допуска обучающихся к производственной практике

К производственной практике ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий 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. Металловедческая группа для проведения практических занятий в форме практической подготовки
 - Шлифовально-полировальные станки – 2 шт.
- 3. Металловедческая группа для проведения практических занятий в форме практической подготовки:
 - Микроскоп металлографический (увеличение x 100....x1000 крат) с цифровой камерой – 1 шт.
- 4. Группа физико-механических испытаний для проведения практических занятий в форме практической подготовки:
 - Разрывная машина для определения механических характеристик материала – 2 шт.
- 5. Участок КИМ-15 для проведения практических занятий в форме практической подготовки:
 - Координатно-измерительная машина Global Performancy 12/22/10 - 1 шт.
- 6. 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.Вышнепольский, И. С. Техническое черчение : учебник для среднего профессионального образования / И. С. Вышнепольский. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 272 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20105-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581575>

2.Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 457 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18247-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566187>

3.Колошкина, И. Е. Инженерная графика. CAD : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10412-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565448>

4.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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568757>

5.Основы автоматизации технологических процессов : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 141 с. — (Профессио-

нальное образование). — ISBN 978-5-534-21707-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581944>

6.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>

7.Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05994-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561903>

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 ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Текущий контроль и оценка результатов освоения обучающимися производственной практики ПП.03 по профессиональному модулю ПМ.03 основного вида деятельности «Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий» осуществляется руководителем практики (сотрудником профильной организации, заведующим лабораторией, мастером 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 3.1	– умеет организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства; – способен составить комплект технологической документации	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических работ, практической подготовки,

ПК 3.2	– способен контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы корректировать программируемые параметр; – способен разрабатывать управляющей программы для производства несложных деталей	курсового проектирования, интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач.
ПК 3.3	– умеет подготавливать технологическую модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации	Текущий контроль:
ОК 01	– умеет эффективно искать и анализировать требуемую информацию; – умеет обосновывать выбор решения поставленной задачи; – способен предлагать варианты решения нетривиальных задач профессиональной деятельности	- защита отчетов по практическим работам; - оценка заданий для самостоятельной работы
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	- экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических занятий, производственной и производственной практики
ОК 04	– умеет работать в команде и коллективе, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством и другими обучающимися	Промежуточная аттестация:
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	- экспертная оценка выполнения практических заданий на экзамене по МДК; - экспертная оценка отчетов по производственной и производственной практике

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

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