МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ВОЛГОДОНСКИЙ ТЕХНИКУМ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ»
(ГБПОУ РО «ВТММ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

для специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

2024

Рассмотрено на заседании методической цикловой комиссии машиностроительных и сварочных дисциплин Протокол № 4 от 22.11 2024г. Председатель _____И.А. Паклина	ОДОБРЕНО: Методический Совет Протокол № 3 «04» 12 2024 г.	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____О.А. Сердюкова «4» 12 2024г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», утв. приказом Министерства просвещения РФ от 8 ноября 2023 г. N 835

Организация – разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области "Волгодонский техникум металлообработки и машиностроения"

Разработчик:

Гуляева Л.М., преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**3**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**6**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**14**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**15**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03. Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий, является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2. Место профессионального модуля в структуре ОПОП: профессиональный модуль ПМ.03. Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий входит в профессиональный цикл образовательной программы.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.3.1. Перечень общих компетенций

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

1.3.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
ВД 3	**Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий**
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

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Владеть навыками/ иметь практический опыт	– проектирования технологических маршрутов изготовления деталей и технологических операций; – разработки технологической документации; – 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; – анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; – подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления

Уметь	– анализировать документацию стандартного изделия аддитивного производства; – анализировать конструктивно-технологические характеристики детали, исходя из ее служебного назначения; – работать с текстовыми и графическими редакторами, системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами подготовки производства (CAM); системами – автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP) – проектировать технологические операции, включая операции аддитивного производства; – выбирать схемы базирования, формировать маршрут технологического процесса; – разрабатывать и оформлять технологическую документацию; – осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства; – назначать оптимальные технологические режимы; – выполнять вычисления и обработку данных по разрабатываемому технологическому процессу аддитивного производства; – использовать вычислительную технику и программные средства для оформления производственной документации; – оформлять технологическую документацию на процессы изготовления типовых изделий аддитивного производства; – подготавливать электронную модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации; – осуществлять выбор параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия; – разрабатывать управляющие программы; – читать конструкторскую и технологическую документацию
Знать	– требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; – правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации; – основы физических явлений формирования объектов с применением аддитивных технологий, – взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса; – влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий; – порядок согласования технологической документации, методы разработки технологических процессов и технологической документации; – методы абразивной резки, шлифования, полирования и травления материалов, применяемых в постобработке изделий, изготовленных методами аддитивных технологий; – приемы применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции изделий, изготовляемых методами аддитивных технологий; – взаимосвязь между изменением режимов аддитивной установки и качеством изделия;

	– устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы; – критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; – правила чтения конструкторской и технологической документации; – требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках; – критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала; – требования государственных стандартов ЕСКД и ЕСТД; – система допусков и посадок; – квалитеты и параметры шероховатости; – влияние параметров технологических режимов на качество получаемых изделий; – причины брака, дефектов изделий

1.4. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего – 404 часов, в том числе:

– обязательную аудиторную учебной нагрузку обучающегося – 176 часов;

- учебная практика – 108 часа;
- производственная практика – 108 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды ПК, ОК	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	самостоятельная учебная работа	Объем профессионального модуля, ак. часов							
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							
				Обучение по МДК					Промежуточная. аттестация	Практики	
				Консультации	Всего	В том числе				Учебная	Производственная
						Теоретическое обучение	Лабораторные и практические	Курсовые			
1	2	3	4	5	6	7	6	8	9	10	11
ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01	**ПМ.03.01. Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок**	**176**	**-**	**-**	**176**	**70**	**66**	**40**	**-**		
	Учебная практика									**108**	
	Производственная практика	**288**									**108**
	Экзамен по модулю	**12**							**12**		
	Всего:	**404**	**-**	**-**	**176**	70	66	40	**12**	**108**	**108**

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов ПМ, МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа	Объём часов	Коды ПК, ОК
Раздел 1. Основы разработки технологических процессов производства изделий с применением аддитивных установок		**144**	
МДК.03.01 Основы разработки технологических процессов производства изделий с применением аддитивных установок		**144**	
	7 СЕМЕСТР		
Тема 1.1. Качество изделий	**Содержание учебного материала**	4	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала		
	2. Понятие о точности		
	3. Понятие качества поверхности. Параметры шероховатости поверхности по ГОСТ. Система допусков и посадок. Квалитеты		
	4. Влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий		
	5. Понятие надежности		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие №1 Анализ изделия по точности размеров и формы, структуре материала		
	Практическое занятие №2 Определение годности детали		
Тема 1.2. Технологичность изделий	**Содержание учебного материала**	8	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Понятие и показатели технологичности изделия		
	2. Методы оценки технологичности, качественный и количественный		
	3. Технологичность конструкции изделий		
	4. Анализ технологичности изделия		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие №3 Оценка технологичности конструкции изделия		
	Практическое занятие №4 Определение способов повышения технологичности изделия		
Тема 1.3. Базирование изделий	**Содержание учебного материала**	2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Понятия базирования и баз при проектировании и изготовлении изделий машиностроения		

	2. Виды баз: конструкторская, измерительная и технологическая		
	3. Схемы базирования		
	4. Погрешности базирования		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие №5 Выбор технологической базы детали		
	Практическое занятие №6 Составление схемы базирования изделия		
Тема 1.4. Исходная информация для проектирования технологических процессов	**Содержание учебного материала**	2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Понятие технологического процесса, термины и определения		
	2. Характеристика типов производства. Структура предприятия		
	3. Виды технологических процессов		
	4. Требования отраслевых стандартов. Справочная информация		
	5. Базовая конструкторская информация		
	6. Формулировка требований к конструкции изделия аддитивного производства на основе технического задания на его разработку		
	7. Проблемы совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов		
	8. Взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №7 Анализ исходных данных для проектирования технологического процесса типового изделия, изготавливаемого на участке аддитивного производства		
Тема 1.5. Технологические операции	**Содержание учебного материала**	2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Понятия: операция, установ, переход, позиция		
	2. Техническая документация по технологической операции		
	3. Вспомогательные и контрольные операции		
	4. Взаимосвязь операций и влияние их выбора на качество изделия		
	5. Порядок проектирования технологических операций, включая операции аддитивного производства		
	6. Составление управляющих программ для операций аддитивного производства		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие №8 Разработка операции аддитивного производства		
	Практическое занятие №9 Составление управляющей программы для операции аддитивного производства		

Тема 1.6. Последовательность проектирования технологического процесса	**Содержание учебного материала**	2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Порядок анализа документации на проектирование стандартного изделия аддитивного производства		
	2. Выбор параметров режима аддитивной технологии изготовления изделия: мощности источника энергии, расхода материала, толщины слоя, скорости охлаждения. Определение траектории движения лазерного или электронного луча		
	3. Применяемые в аддитивных производствах виды поддержек, фиксаторов, их назначение и конструкция. Технологии удаления поддерживающего материала		
	4. Прикладные программы для теплотехнических расчетов: порядок выполнения тепловых расчетов процессов изготовления несложных изделий аддитивных производств		
	5. Методы составления маршрута изготовления изделия		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие № 10 Анализ исходных данных для составления маршрута изготовления изделия		
Тема 1.7. Типовые технологические процессы	**Содержание учебного материала**	2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Типовые технологические процессы аддитивного производства		
	2. Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности. Порядок поиска данных об изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий, в электронных справочных системах и библиотеках, с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		
	3. Данные о технологической оснастке в электронных справочных системах и библиотеках		
	4. Выявление сходных технических решений аддитивных производств с помощью баз данных по конструкциям изделий		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие №11 Выбор типового технологического процесса аддитивного производства		
	Практическое занятие №12 Выполнение поиска данных в электронных справочных системах и библиотеках о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий		
Тема 1.8. Производственный цикл	**Содержание учебного материала**	2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Производственные и операционные партии, цикл технологической операции, такт, ритм выпуска изделия		

	2. Сборочные процессы. Особенности сборки, как заключительного этапа изготовления изделия		
	3. Методы внедрения, производственной отладки технологических процессов, контроля за соблюдением технологической дисциплины		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	-		
Тема 1.9. Единые требования по оформлению документов на технологические процессы	**Содержание учебного материала**	2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Нормативные документы, ГОСТы. Единая система конструкторской документации. Единая система допусков и посадок. Единая система технологической документации. Единая система технологической подготовки производства		
	2. Технологическая документация: определение, составляющие. Виды технологической документации		
	3. Разработка технологической документации на процессы изготовления изделий на оборудовании аддитивного производства		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	-		
Тема 1.10. Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	**Содержание учебного материала**	8	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, задачи САПР		
	2. Автоматизированная технологическая подготовка производства. Виды CAPP (Computer-Aided Process Planning) систем для проектирования технологических процессов и оформления технологической документации		
	3. Взаимодействие CAPP систем с системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами автоматизации подготовки и управления производства (CAM)		
	4. Работа в системе автоматизированного проектирования: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации		
	5. Моделирование конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий		
	6. Порядок выполнения компоновочных расчетов несложных изделий		
	7. Порядок проектирование необходимой технологической оснастки для аддитивного производства		

	8. Использование системы автоматизированной технологической подготовки производства для редактирования типовых и аналогичных технологических процессов		
	9. Порядок разработки технологических инструкций по изготовлению несложных изделий аддитивного производства		
	10. Порядок оформления технологических карт последующей обработки несложного изделия аддитивного производства		
	11. Правила согласования технологической документации		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	34	
	Практическое занятие №13 Оформление маршрутной карты технологического процесса изготовления изделия в CAPP-системе		
	Практическое занятие №14 Оформление операционной карты технологического процесса изготовления в CAPP-системе		
	Практическое занятие №15 Оформление карты эскизов в CAPP-системе		
Тема 1.11. Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	**Содержание учебного материала**	2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Параметры влияющие на качество изделия для различных типов аддитивных установок		
	2. Методика расчета и оптимизации параметров изготовления изделия		
	3. Порядок выбора параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия		
	4. Разработка технологических процессов последующей обработки изделия аддитивного производства		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие № 16 Расчет параметров изготовления изделия заданной точности на аддитивной установке		
Тема 1.12. Основы технического нормирования	**Содержание учебного материала**	2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Техническое нормирование. Термины и определения. Задачи технического нормирования. Виды нормируемых процессов		
	2. Нормирование технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства с помощью системы автоматизированной технологической подготовки производства		
	3. Расчет норм расхода технологических газов и энергии с помощью системы автоматизированной технологической подготовки производства		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	-		

Тема 1.13. Состав технической нормы времени	**Содержание учебного материала**	4	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Структура и классификация затрат рабочего времени. Виды норм труда		
	2. Методика расчета вспомогательного и штучного времени		
	3. Порядок определения затрат машинного времени		
	4. Метод определения норматива времени на операцию		
	5. Организация технико-нормативной работы на машиностроительном предприятии		
	6. Оценка затрат на изготовление несложного изделия выбранным методом аддитивных технологий. Построение маршрута последовательности изготовления изделия		
	7. Запуск изделия в серийное производство		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	
	Практическое занятие №17 Расчет машинного времени аддитивной установки		
	Практическое занятие №18 Расчет вспомогательного времени на операции аддитивного производства		
	Практическое занятие №19 Расчет штучного времени на операции аддитивного производства		
Тема 1.14. Патентный поиск	**Содержание учебного материала**	2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца		
	2. Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий регулирование в сфере авторского права и смежных прав. Порядок подачи заявки о регистрации объекта интеллектуальной собственности		
	3. Патентный поиск аналогичных объектов интеллектуальной собственности		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	-		
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		**2**	
Курсовой проект		**40**	
Учебная практика. Виды работ: 1. Составление рабочего чертежа детали 2. Выбор технологических баз изделия 3. Оформление технологического процесса в CAPP 4. Оформление операционной карты технологического процесса. 5. Оформление маршрутно-операционной карты технологического процесса		**108**	

6. Определение технологичности изделия 7. Определение методов изготовления изделия 8. Расчет параметров изготовления изделия 9. Составление технологической документации		
Производственная практика. Виды работ: 1. Анализ исходных данных 2. Составление управляющей программы для операций аддитивного производства 3. Подбор измерительного инструмента 4. Оформление технологических операций в CAPP 5. Оформление маршрута изготовления изделия в CAPP 6. Оформление карт эскизов в CAPP 7. Расчет затрат рабочего времени 8. Расчет штучного времени 9. Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке	**108**	
Экзамен по модулю	**12**	
Всего	**404**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет профессиональных модулей

Рабочее место преподавателя (стол, стул)

Рабочие места студентов (парта, стул)

Оборудование: ПК с программным обеспечением, мультимедиапроектор, экран, принтер.

Наглядно-иллюстративные средства обучения (учебные плакаты).

Дидактические средства обучения.

Электронные средства обучения (электронные диски, презентации).

Экранно-звуковые средства обучения (видеофильмы).

Кабинет систем автоматизированного проектирования техпроцессов

Рабочее место преподавателя,

10 автоматизированных рабочих мест обучающихся (компьютерный стол, кресло, персональный компьютер с выходом в интернет)

Оборудование:

Проектор, экран, принтер, акустические колонки, сетевое оборудование.

Лицензионное программное обеспечение.

Наглядно-иллюстративные средства обучения (учебные плакаты).

Дидактические средства обучения.

Электронные средства обучения (электронные диски, презентации).

Экранно-звуковые средства обучения (видеофильмы).

Лаборатория бесконтактной оцифровки и технических средств информатизации создания цифровых моделей

3D принтер

Стационарный 3D сканер с поворотным столом

Набор моделей и деталей для оцифровки

Автоматизированное рабочее место

Лицензионное специализированное программное обеспечение

3.1. Информационное обеспечение обучения

3.1.1. Основные источники

1. Зубарев, Ю. М. Процессы обработки и инструмент для формообразования поверхностей деталей : учебник для спо / Ю. М. Зубарев, В. П. Максименко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 152 с.

2. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б., Технологии аддитивного производства Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство — М.: ТЕХНОСФЕРА, 2021. — 656 с.

3. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие для СПО/ С.К.Сысоев . - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 352 с.

3.1.2. Дополнительные источники

1. Романенко, В. И., Оформление технологической документации : пособие для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» / В. И. Романенко, Н. В. Шкинь. — Минск: БНТУ, 2019. – 87 с.

3.1.3. Электронные источники

1. Учебные материалы компании «АСКОН». Форма доступа: http://www.edu.ascon.ru Дата обращения 28.10.2024

2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Консорциум «Кодекс». Форма доступа: http://docs.cntd.ru Дата обращения 28.10.2024

3.1. Общие требования к организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса при освоении профессионального модуля ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий осуществляется согласно рабочему учебному плану и графику учебного процесса для данной специальности.

В течение семестров проводится текущий контроль успеваемости, определяющий готовность студентов к сессии. Текущий контроль успеваемости студента – одна из составляющих оценки качества освоения образовательных программ. Текущий контроль проводится в течение семестра по итогам выполнения студентами практических занятий, курсового проекта, участия в тестировании, выполнения домашних заданий.

При проведении практических занятий в зависимости от сложности изучаемой темы и технических условий возможно деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий является освоение теоретического материала, выполнение практических занятий и прохождение учебной практики в полном объеме.

Освоение профессионального модуля ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий завершается экзаменом (квалификационным), посредством которого проверяется готовность студента к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и сформированность общих и профессиональных компетенций, определенных в ФГОС в разделе программы профессионального модуля. Экзамен (квалификационный) проводится как процедура оценивания с участием представителей работодателя.

3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Обучение по междисциплинарным курсам и руководство практикой осуществляют дипломированные специалисты – преподаватели, имеющие образование, соответствующее профилю модуля ПМ.03 Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Формы и методы оценки
ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства	Разрабатывает маршрутный технологический процесс изготовления изделия с применением CAPP; Составляет комплект технологической документации	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачёт Экзамен, Экзамен квалификационный
ПК 3.2 Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок	Проектирует операции аддитивного производства; Разрабатывает управляющие программы для производства несложных изделий на участках аддитивного производства	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачёт Экзамен, Экзамен квалификационный
ПК 3.3 Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям	Подготавливает технологическую модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации; Выбирает параметры аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачёт Экзамен, Экзамен квалификационный
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Обосновывает выбор и применяет методы и способы решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение Выполнение практических работ Дифференцированный зачёт Экзамен, Экзамен квалификационный