

Приложение 1.3

к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.03 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ УСТАНОВОК»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы	3
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	3
2. Структура и содержание профессионального модуля	7
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	7
2.2. Структура профессионального модуля.....	7
2.3. Содержание профессионального модуля	8
3. Условия реализации профессионального модуля.....	15
3.1. Материально-техническое обеспечение	15
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ УСТАНОВОК»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
OK 01	<p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</p> <p>определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</p> <p>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</p> <p>структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	-
ПК 3.1	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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, 	<ul style="list-style-type: none"> - проектирования технологических маршрутов изготовления деталей и технологических операций; - разработки технологической документации;

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	<p>автоматизированной технологической подготовки производства (САРР)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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, изготавляемых методами аддитивных технологий 	
ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - проектирования операций аддитивного производства; - оформления технологической документации на операции аддитивного производства; - анализа проблем совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов;

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	- оформлять технологическую документацию на процессы изготовления типовых изделий аддитивного производства		- разработки управляющих программ создания изделий на аддитивных установках
ПК 3.3	- 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;	- 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;	- анализа конструкторской документации на технологичность конструкции; - подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	184	98
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	282	282
учебная	144	144
производственная	138	138
Промежуточная аттестация, в том числе: <i>МДК 03.01: в форме: экзамена УП 03, ПП 03 ПМ 03 (экзамен по модулю)</i>	18	6
Всего	484	386

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки		Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Лабораторные и практические занятия		Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
			4	5			6	7	8	9	10	11
ОК 01, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3	МДК.03.01 Основы разработки технологического процесса производства изделий с применением аддитивных установок	172	98	172	74	98			-	-	-	-
	Учебная практика	144	144								144	
	Производственная практика	138	138									138
	Промежуточная аттестация	12	6									
	Экзамен по модулю	18	-			12						
Всего:		486	3862	172	86	98	-	-	144	138		

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов ПМ, МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы разработки технологических процессов производства изделий с применением аддитивных установок		178/98	
МДК.03.01 Основы разработки технологических процессов производства изделий с применением аддитивных установок		178/98	
Тема 1.1. Качество изделий	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала</p> <p>2. Понятие о точности</p> <p>3. Понятие качества поверхности. Параметры шероховатости поверхности по ГОСТ. Система допусков и посадок. Квалитеты</p> <p>4. Влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий</p> <p>5. Понятие надежности</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Практическое занятие №1 Анализ изделия по точности размеров и формы, структуре материала</p> <p>Практическое занятие №2 Определение годности детали</p>	<p>12/8</p> <p>4</p> <p>8</p> <p>4</p> <p>4</p>	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
Тема 1.2. Технологичность изделий	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Понятие и показатели технологичности изделия</p> <p>2. Методы оценки технологичности, качественный и количественный</p> <p>3. Технологичность конструкции изделий</p> <p>4. Анализ технологичности изделия</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Практическое занятие №3 Оценка технологичности конструкции изделия</p> <p>Практическое занятие №4 Определение способов повышения технологичности изделия</p> <p>Содержание учебного материала</p>	<p>16/8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>14/8</p>	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01

Тема 1.3. Базирование изделий	1. Понятия базирования и баз при проектировании и изготовлении изделий машиностроения	6	OK 01	
	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	4		
	Практическое занятие №6 Составление схемы базирования изделия	4		
	Содержание учебного материала	10/4		
	1. Понятие технологического процесса, термины и определения	6		
	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	4		
Тема 1.4. Исходная информация для проектирования технологических процессов	Содержание учебного материала	14/8	ПК 3.1- ПК 3.3; OK 01	
	1. Понятия: операция, установ, переход, позиция	6		
	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		
Тема 1.5. Технологические операции	Содержание учебного материала	14/8	ПК 3.1- ПК 3.3; OK 01	
	1. Понятия: операция, установ, переход, позиция	6		
	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	4	
	Практическое занятие №9 Составление управляющей программы для операции аддитивного производства	4	
Тема 1.6. Последовательность проектирования технологического процесса	Содержание учебного материала	8/4	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Порядок анализа документации на проектирование стандартного изделия аддитивного производства	4	
	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	4	
	Содержание учебного материала	16/8	
	1. Типовые технологические процессы аддитивного производства	8	
Тема 1.7. Типовые технологические процессы	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"		ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	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	4	

	Практическое занятие №12 Выполнение поиска данных в электронных справочных системах и библиотеках о несложных изделиях, изготавливаемых методами аддитивных технологий	4	
Тема 1.8. Производственный цикл	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Производственные и операционные партии, цикл технологической операции, тakt, ритм выпуска изделия</p> <p>2. Сборочные процессы. Особенности сборки, как заключительного этапа изготовления изделия</p> <p>3. Методы внедрения, производственной отладки технологических процессов, контроля за соблюдением технологической дисциплины</p>	6/0 6	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
Тема 1.9. Единые требования по оформлению документов на технологические процессы	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Нормативные документы, ГОСТы. Единая система конструкторской документации. Единая система допусков и посадок. Единая система технологической документации. Единая система технологической подготовки производства</p> <p>2. Технологическая документация: определение, составляющие. Виды технологической документации</p> <p>3. Разработка технологической документации на процессы изготовления изделий на оборудовании аддитивного производства</p>	2/0 2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
Тема 1.10. Применение систем автоматизированного проектирования для оформления технологической документации	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, задачи САПР</p> <p>2. Автоматизированная технологическая подготовка производства. Виды САПР (Computer-Aided Process Planning) систем для проектирования технологических процессов и оформления технологической документации</p> <p>3. Взаимодействие САПР систем с системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами автоматизации подготовки и управления производства (CAM)</p> <p>4. Работа в системе автоматизированного проектирования: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации</p> <p>5. Моделирование конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий</p>	42/34 8	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01

	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 Создание нового технологического процесса: выбор изделия, установка параметров	2	
	Практическое занятие № 14 Оформление маршрутной карты: основные операции и переходы	6	
	Оформление операционной карты: детализация операций	4	
	Практическое занятие № 15 Создание эскизных прорисовок в САПР-системе	4	
	Оформление карты эскизов: формирование комплекта графических материалов	4	
	Практическое занятие № 16 Редактирование типовых технологических процессов	4	
	Разработка технологической инструкции для аддитивного производства	4	
	Практическое занятие № 17 Оформление технологической карты последующей обработки (механической, термической и т. д.)	4	
	Практическое занятие № 18 Проверка и согласование технологической документации	2	
Тема 1.11. Параметры изготовления изделий на аддитивных установках	Содержание учебного материала	8/4	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
	1. Параметры влияющие на качество изделия для различных типов аддитивных установок	4	
	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		
	Практическое занятие № 19 Расчет параметров изготовления изделия заданной точности на аддитивной установке	4	
Тема 1.12. Основы технического нормирования	Содержание учебного материала 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	4/0 4	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
Тема 1.13. Состав технической нормы времени	Содержание учебного материала 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 Практическое занятие №20 Расчет машинного времени аддитивной установки Практическое занятие №21 Расчет вспомогательного времени на операции аддитивного производства Практическое занятие №22 Расчет штучного времени на операции аддитивного производства	18/12 6 12 4 4 4	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
Тема 1.14. Патентный поиск	Содержание учебного материала 1. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца	2 2	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01

	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		
Промежуточная аттестация (Экзамен)		6	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
Учебная практика. Виды работ: Составление рабочего чертежа детали Выбор технологических баз изделия Оформление технологического процесса в СAPP Оформление операционной карты технологического процесса. Оформление маршрутно-операционной карты технологического процесса Определение технологичности изделия Определение методов изготовления изделия Расчет параметров изготовления изделия Составление технологической документации		144/144	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
Производственная практика. Виды работ: Анализ исходных данных Составление управляющей программы для операций аддитивного производства Оформление технологических операций в СAPP Расчет параметров изготовления изделия на аддитивной установке Оформление маршрута изготовления изделия в СAPP Оформление карт эскизов в СAPP Расчет затрат рабочего времени		144/144	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
Консультации (перед экзаменом по модулю)		12	
Экзамен по модулю		6	ПК 3.1- ПК 3.3; ОК 01
Всего		484	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.:

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный: посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья); рабочее место преподавателя: компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь); экран (доска), мультимедиапроектор, комплект учебно-методических материалов,

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем с ЧПУ»: рабочее место преподавателя; рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с выходом в интернет; интерактивный комплекс, программа САПР для создания трехмерных моделей, система разработки управляющих программ для станков с ЧПУ, система автоматизированного проектирования технологических процессов, система разработки управляющих программ для станков с ЧПУ. Постпроцессоры; программа САПР для создания трехмерных моделей. Модуль ЧПУ. Токарная обработка; программа САПР для создания трехмерных моделей. Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка;

Зона по виду работ «Аддитивные технологии», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П:

Общая зона: стол лабораторный, 3D принтер FDM –технологии, 3D принтер DLP, LCD – технологии, сушилка для изделий 3-D принтера DLP, LCD -технологии, 3D сканер стационарный, 3D сканер лазерный ручной, электрический гравер, стеллаж, набор инструментов для постобработки 3D моделей.

Рабочая зона обучающегося: стол компьютерный, стул, компьютер в комплекте, программа САПР для создания трехмерных моделей

Рабочее место преподавателя: интерактивный комплекс, компьютер в комплекте, стол, кресло, программа САПР для создания трехмерных моделей

Зона по видам работ «Технический контроль»: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя, интерактивный комплекс, стеллаж металлический, глубиномер микрометрический, нутромер, угломер с закрытым лимбом, штангензубомер, штангенрейсмас, набор концевых мер, набор образцов шероховатости, тестер шероховатости, твердомер электронный портативный, микроскоп цифровой измерительный, разметочный штангенциркуль

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

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

3.2.2. 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.
2. Учебные материалы компании «АСКОН». Форма доступа: <http://www.edu.ascon.ru> 2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Консорциум «Кодекс». Форма доступа: <http://docs.cntd.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1.	Применяет системы автоматизированного проектирования (САПР) для разработки и оформления технологических процессов изготовления изделий, использует функции системы для создания маршрутных, операционных карт и карт эскизов, правильно выбирает оборудование, инструмент и режимы обработки.	Интерпретация результатов выполнения лабораторных работ № 1–11, защита практических заданий, тестирование по использованию САПР-систем, проверка оформленной технологической документации на соответствие стандартам.
ПК 3.2	Анализирует конструкцию изделия, определяет последовательность технологических операций, выполняет компоновочные расчёты и разрабатывает технологическую оснастку для аддитивного производства, используя возможности САПР-системы.	Оценка решения ситуационных задач, аналитических заданий по выбору маршрута обработки, проверка выполненных расчетов и проектов оснастки, защита практических работ № 5, № 6, № 7.
ПК 3.3	Редактирует типовые и аналогичные технологические процессы, разрабатывает технологические инструкции и карты последующей обработки, обеспечивает согласование и корректировку технологической документации в соответствии с требованиями нормативных документов.	Анализ выполненных заданий по редактированию шаблонов, проверка технологических инструкций и карт последующей обработки, оценка качества согласования документов, защита лабораторных работ № 8, № 9, № 10, № 11.
ОК 01	Демонстрирует умение понимать и использовать информацию, полученную из различных источников, включая техническую документацию, нормативные акты и руководства по работе с программным обеспечением, для решения профессиональных задач.	Тестовый контроль знаний нормативной базы, анализ правильности использования данных при оформлении документов, оценка самостоятельной работы с инструкциями и справочниками.