

Рабочая программа дисциплины
«ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	2
1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины.....	3
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.....</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание дисциплины	5
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины.....</i>	<i>5</i>
<i>2.2. Содержание дисциплины</i>	<i>6</i>
3. Условия реализации дисциплины.....	9
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>9</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение.....</i>	<i>9</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.12 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Технологическое оборудование»: формирование у обучающихся умений и знаний, необходимых для анализа, выбора и эффективного использования технологического оборудования в процессах машиностроительного производства, включая оборудование для аддитивных технологий.

Дисциплина «Технологическое оборудование» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК.02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
	оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	– программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта
ПК 1.1- ПК 3.3	выбирать систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей и особенностями объекта;	устройства для трехмерного сканирования и области их применения; принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки;

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
	выбирать технологическое оборудование в соответствии с поставленной задачей; эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с рекомендациями изготовителя	технические параметры, характеристики и особенности различных типов аддитивных установок; конструкции аддитивных установок

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	56	32
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6	-
Всего	62	32

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч./ в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Введение	Содержание учебного материала	1/0	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	Устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы	1	
Раздел 1. Средства бесконтактной оцифровки			
Тема 1.1. Средства бесконтактной оцифровки	Содержание учебного материала	1/2	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	1. Технологии 3D-сканирования	1	
	2. Методы 3D-сканирования		
	3. Виды 3D-сканеров по принципу использования		
Тема 1.2 Лазерный 3D-сканер	Содержание учебного материала	10/8	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	1. Лазерный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение	2	
	2. Техника безопасности при работе с лазерным сканером		
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	1. Сканирование объекта	8	
Тема 1.3. Времяпролетный 3D-сканер	Содержание учебного материала	1/0	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	1. Времяпролетный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение	1	
	2. Техника безопасности при работе с времяпролетным сканером		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
Тема 1.4.	Содержание учебного материала	1/0	ОК.01 – ОК.03;

Триангуляционный 3D-сканер	1. Триангуляционный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение	1	ПК 1.1 - ПК 3.3
	2. Техника безопасности при работе с триангуляционным сканером		
Тема 1.5. Фотограмметрическая установка	Содержание учебного материала	1/0	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	1. Фотограмметрическая установка: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение	1	
	2. Техника безопасности при работе с фотограмметрической установкой		
Тема 1.6. 3D-сканер с LED подсветкой	Содержание учебного материала	13/12	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	1. 3D-сканер с LED подсветкой: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение	1	
	2. Техника безопасности при работе с 3D-сканером с LED подсветкой		
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	1. Сканирование объекта	12	
Тема 1.7. Сравнение систем бесконтактной оцифровки	Содержание учебного материала	6/4	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	1. Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	1. Выбор сканера крупногабаритных объектов	2	
	2. Выбор сканера малых объектов с необходимой точностью	2	
Раздел 2. Оборудование для аддитивного производства			
Тема 2.1. Установки для моделирования методом послойного наплавления (FDM)	Содержание учебного материала	8/2	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	1. Конструктивные особенности FDM принтеров. Кинематика FDM принтеров. Технические характеристики FDM принтеров	6	
	2. Экструдер: механизм подачи. Экструдер: хотенд. Рабочий стол FDM принтера		
	3. Техника безопасности при работе со FDM принтером		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Подготовка аддитивной установки (FDM принтера) к работе	2	

Тема 2.2. Стереолитографические (SLA) установки	Содержание учебного материала		6/2	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	1. Стереолитография (SLA) и цифровая светодиодная проекция (DLP)		4	
	2. Описание технологии SLA и DLP. Устройство, принцип действия установок. Технические характеристики установок			
	3. Техника безопасности при работе с стереолитографическими (SLA) установками			
	В том числе практических и лабораторных занятий		2	
	1. Подготовка аддитивной (SLA) установки к работе		2	
Тема 2.3. Установки лазерного спекания SLS	Содержание учебного материала		4/2	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	лазерного спекания SLS	1. Установка лазерного спекания порошкового пластика или гипсового материала (SLS)	2	
		2. Устройство, принцип действия, технические характеристики установок		
		3. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLS		
		В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Подготовка аддитивной (SLS) установки к работе		2	
Тема 2.4. Установки лазерного плавления металлического порошка (SLM)	Содержание учебного материала		4/2	ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
	лазерного плавления металлического порошка (SLM)	1. Установка лазерного плавления металлического порошка (SLM)	2	
		2. Устройство, принцип действия, технические характеристики установок		
		3. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLM		
		В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Подготовка аддитивной (SLM) установки к работе		2	
	Промежуточная аттестация (Экзамен)			ОК.01 – ОК.03; ПК 1.1 - ПК 3.3
Всего:			62/32	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П: 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.

Зона по виду работ «Аддитивные технологии», оснащенный 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 гравёр, 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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Вереина, Л. И. Технологическое оборудование: учебное издание / Вереина Л.И. - Москва: Академия, 2023. - 336 с.

3.2.2. Дополнительные источники

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: устройства для трехмерного сканирования и области их применения; принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки; технические параметры, характеристики и особенности различных типов аддитивных установок; конструкции аддитивных установок	– классифицирует и описывает основные типы 3D-сканеров (лазерные, триангуляционные, фотограмметрические, LED) по принципу действия и техническим характеристикам; – объясняет физические принципы работы различных систем бесконтактной оцифровки (лазерная триангуляция, структурированное освещение и др.);	Экспертное наблюдение выполнения практических и лабораторных работ, тестирование, контрольные работы

	– характеризует технические параметры (точность, скорость, рабочий объем, материалы) и конструктивные особенности аддитивных установок различных технологий (FDM, SLA/DLP, SLM); – определяет области применения того или иного типа сканирующего и аддитивного оборудования.	
Умеет: выбирать систему бесконтактной оцифровки в соответствии с поставленной задачей и особенностями объекта; выбирать технологическое оборудование в соответствии с поставленной задачей; эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с рекомендациями изготовителя	– выбирает тип 3D-сканера для объекта с заданными габаритами, уровнем детализации и оптическими свойствами поверхности; – подбирает тип аддитивной установки (FDM, SLA, SLM) на основе требований к материалу, прочности, точности и стоимости конечного изделия; – выполняет все этапы подготовки аддитивной установки к работе (калибровка, загрузка материала, проверка параметров) и ведет процесс печати в строгом соответствии с технической документацией и правилами техники безопасности.	Экспертное наблюдение выполнения практических и лабораторных работ Демонстрация выполнения профессиональных задач
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– анализирует производственную задачу по созданию детали (например, восстановление устаревшего узла), выделяет ключевые требования (точность, материал, сроки); – разрабатывает и обосновывает план действий, включающий этапы сканирования, моделирования и	Экспертная оценка защиты проектов и отчетов по практическим работам Наблюдение за ходом выполнения учебных заданий

	аддитивного производства; – выбирает оптимальные методы и инструменты для каждого этапа в зависимости от контекста (наличие оборудования, квалификация персонала).	
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– находит и анализирует техническую документацию (паспорта, руководства) на оборудование для аддитивного производства; – использует специализированное программное обеспечение (для подготовки модели к печати, настройки параметров сканирования) для решения профессиональных задач; – структурирует и оформляет результаты поиска информации (например, сравнительную таблицу характеристик сканеров) в соответствии с профессиональными стандартами.	Экспертная оценка отчетов по практическим работам тестирование
ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– определяет направления для дальнейшего обучения и повышения квалификации в области аддитивных технологий; – анализирует коммерческую идею по запуску мини-цеха по производству на заказ, оценивает необходимые инвестиции и возможные источники финансирования; – применяет современную профессиональную терминологию при презентации своего проекта или отчета.	Наблюдение за участием в деловых играх